

**Tekirdağ İli Süleymanpaşa İlçesinde Bulunan
Taş Ocaklarının Toprak ve Arazi Kullanımı
Bakımından Değerlendirilmesi**

Osman ÖZCAN

Yüksek Lisans Tezi

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin SARI

2018

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKİRDAĞ İLİ SÜLEYMANPAŞA İLÇESİNDE BULUNAN TAŞ OCAKLARININ
TOPRAK ve ARAZİ KULLANIMI BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Osman ÖZCAN

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin SARI

TEKİRDAĞ-2018

Her hakkı saklıdır

Bu alışma NKUBAP.03.YL.17.087 proje numarası ile Namık Kemal niversitesi tarafından desteklenmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin SARI danışmanlığında, Osman ÖZCAN tarafından hazırlanan “Tekirdağ İli Süleymanpaşa İlçesinde Bulunan Taş Ocaklarının Toprak ve Arazi Kullanımı Bakımından Değerlendirilmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Taşkın ÖZTAŞ *İmza:*
Üye : Yrd. Doç. Dr. Orhan YÜKSEL *İmza:*
Üye (Danışman) : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin SARI *İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ İLİ SÜLEYMANPAŞA İLÇESİNDE BULUNAN TAŞ OCAKLARININ
TOPRAK ve ARAZİ KULLANIMI BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Osman ÖZCAN

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin SARI

Bu çalışma Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer alan taş ocaklarının alan ve hacimlerinin coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak hesaplanması amacı ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Süleymanpaşa ilçe sınırları içerisinde yer alan 12 taş ocağı incelenmiştir. İnsansız hava aracı ile görüntüler, ESRI firmasının ArcGis yazılımının Drone2Map eklentisi ile birleştirilerek ortomozaik görüntüleri oluşturulmuştur. ArcMap yazılımı ile de alan ve normal topoğrafya değişimindeki hacim kaybı belirlenmiştir. Alanı bilinen bu taş ocağı arazilerindeki toprak kalınlıkları ve hacim ağırlıkları kullanılarak, ortamdan uzaklaştırılan toprak miktarı da belirlenebilmiştir. Bu alan ve hacimler Süleymanpaşa Arazi Kullanım Kabiliyet (AKK) haritaları ile karşılaştırılarak, taş ocaklarının konuklandığı alanların AKK sınıfları tespit edilmiştir. İncelenen taş ocaklarının II. ve III. Sınıf arazilerde faaliyet gösterdiği ve Kahverengi Orman Toprakları ve Grumusol Büyük Toprak Grupları üzerinde yer aldığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile 2017 yılında Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocaklarının toplam alanının yaklaşık 206 ha, olağan topoğrafyasından hacim kaybının 92.710.871,93 m³ ve ortamdan uzaklaştırılan toprağın 4.622.000 ton olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tekirdağ, Taş ocakları, CBS,

2018, 64 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

ASSESSMENT OF THE QUARRIES FOR SOIL AND LAND USE IN SULEYMANPASA-TEKIRDAG

Osman ÖZCAN

Namık Kemal University
Institution of Science
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Ass. Prof. Dr. Hüseyin SARI

This study was carried out for predicting the area and volume of the stone quarries located within Süleymanpa-Tekirdağ City, using geographical information systems. Twelve stone quarries within the boundaries of Süleymanpaşa were studied. Orthomosaic images were created combining the images from an unmanned aerial vehicle with the firm ESRI's ArcGIS software's Drone2Map plugin. With the ArcMap software, the volume loss in area and normal topography change was also determined. The amount of the soil removed from the area was calculated by using the thickness and bulk density of the soil at the stone quarries the area of which was known in advance. These areas and volumes were coincided with Suleymanpaşa Land Use Capability maps and it was determined on which class areas the stone quarries were built. At the end of the study, it was determined that the stone quarries, analyzed in 12 samples, are currently operating on areas of second and third class. The existing stone quarries have also been compared with the map of the Great Soil Groups and it has been determined that these stone quarries are located on the Brown Forest Soils and Grumusol soils. In conclusion, it was determined that the total area of stone quarries in Suleymanpaşa is approximately 206 ha, the loss of volume from normal topography is 92.710.871,93 m³ and the amount of the soil removed from the area is 4.622.000 tons in respect of 2017.

Key words: Tekirdag, GIS, Quarries

2018, 64 Pages

TEŐEKKÜR

Bu tezin yapılmasına imkan sağlayan, her aşamasında yonen, yonlendiren ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Huseyin SARI'ya, yuksek lisans eğitimim ve tezin hazırlanma suresi boyunca desteklerini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Emre OŐŐAHİN ve Yrd. Doç. Dr. İlker EROğLU'na bilgi ve yardımlarını eksik etmeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ'a, Yrd. Doç. Dr. Orhan YÜKSEL'e, bölümdeki ve bölüm dışındaki tüm hocalarıma ve bugüne kadar benden desteklerini asla esirgemeyen değerli aileme teŐekkürlerimi sunmayı bir borę bilirim.

Bu bilimsel araştırma projesi "NKUBAP.03.YL.17.087" proje numarası ile üniversitemiz tarafından desteklenmiştir.

Proje Tekirdağ Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından gerekli verilerin sağlanması yönüyle desteklenmiştir.

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
RESİMLER DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Çalışma alanının coğrafi özellikleri.....	7
3.1.2. İklim, bitki örtüsü ve doğal hayat.....	8
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	9
3.1.4. Çalışma alanının arazi kabiliyet sınıflaması.....	12
3.1.5. Çalışma alanının jeolojik özellikleri.....	14
3.1.6. Görüntü alınan taş ocakları koordinatları.....	17
3.1.7. Çalışmada kullanılan teknik ekipmanlar.....	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Taş ocaklarının belirlenmesi.....	19
3.2.2. Taş ocakları arazi gözlemi.....	19
3.2.3. Görüntü alınması.....	19
3.2.4. Birleştirme	20
3.2.5. Alan ve hacimlerinin hesaplanması.....	22
3.2.6. Ortamdan taşınan toprak miktarının belirlenmesi.....	27
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	28
4.1. Taş Ocağı Örneği 1.....	34
4.2. Taş Ocağı Örneği 2.....	36
4.3. Taş Ocağı Örneği 3.....	38
4.4. Taş Ocağı Örneği 4.....	40
4.5. Taş Ocağı Örneği 5.....	42

4.6. Taş Ocağı Örneği 6.....	44
4.7. Taş Ocağı Örneği 7.....	46
4.8. Taş Ocağı Örneği 8.....	48
4.9. Taş Ocağı Örneği 9.....	50
4.10. Taş Ocağı Örneği 10.....	52
4.11. Taş Ocağı Örneği 11.....	54
4.12. Taş Ocağı Örneği 12.....	56
5. SONUÇ	58
6. KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	64

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1: Tekirdağ iline ait iklim verilerinin aylara göre değişimi.....	9
Çizelge 3.2: Bu çalışmada incelenen taş ocaklarının koordinatları.....	17
Çizelge 4.1: CBS Yazılımı ile hesaplanan taş ocakları alan değerleri	29
Çizelge 4.2: Süleymanpaşa ilçesi taş ocaklarının hesaplanan hacim değerleri	30
Çizelge 4.3: Süleymanpaşa ilçesi taş ocakları alanlarından taşınan toprak miktarları	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1: Çalışma alanı haritası	7
Şekil 3.2: Süleymanpaşa ilçesi büyük toprak grupları	10
Şekil 3.3: Süleymanpaşa ilçesi arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası	14
Şekil 3.4: Süleymanpaşa ilçesi jeoloji haritası.	16
Şekil 3.5: Bu çalışmada incelenen taş ocaklarının harita üzerindeki yerleri	17
Şekil 3.6: Drone2Map yazılımına görüntülerin yüklenmesi	21
Şekil 3.7: Drone2Map birleştirme ekranı	22
Şekil 3.8: ArcMap Yazılımında alan ve hacimlerin hesaplanması.....	26
Şekil 4.1: Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocaklarının AKK haritasındaki gösterimi.....	32
Şekil 4.2: Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocaklarının BTG haritasında gösterimi	33

RESİMLER DİZİNİ

Resim 3.1: Görüntü almada kullanılan DJI-PHANTOM 4 tipi drone.....	18
Resim 3.2: İHA ile alınan görüntülerden bir örnek	20
Resim 3.3: İHA doğruluk tespiti için açılan çukur	23
Resim 3.4: ArcMap yazılımında sınırları çizilmiş bir taş ocağı örneği.....	24
Resim 3.5: Kesme işlemi gerçekleştirilmiş DTM dosyası	25
Resim 4.1: Taş ocağı örneği 1'in ortomozaik görüntüsü	34
Resim 4.2: Taş ocağı örneği 1'in arazi görüntüsü	35
Resim 4.3: Taş ocağı örneği 1'den alınan ortofoto	35
Resim 4.4: Taş ocağı örneği 2'nin ortomozaik görüntüsü	36
Resim 4.5: Taş ocağı örneği 2'nin arazi görüntüsü	37
Resim 4.6: Taş ocağı örneği 2'den alınan ortofoto	37
Resim 4.7: Taş Ocağı Örneği 3'ün ortomozaik görüntüsü.....	38
Resim 4.8: Taş ocağı örneği 3'ün arazi görüntüsü	39
Resim 4.9: Taş ocağı örneği 3'ten alınan ortofoto	39
Resim 4.10: Taş Ocağı Örneği 4'ün İHA ortomozaik görüntüsü.....	40
Resim 4.11: Taş ocağı örneği 4' arazi görüntüsü	41
Resim 4.12: Taş ocağı örneği 4'ten alınan ortofoto	41
Resim 4.13: Taş ocağı örneği 5'in İHA ortomozaik görüntüsü	42
Resim 4.14: Taş ocağı örneği 5'in arazi görüntüsü	43
Resim 4.15: Taş ocağı örneği 5'ten alınan ortofoto	43
Resim 4.16: Taş ocağı örneği 6'nın ortomozaik görüntüsü	44
Resim 4.17: Taş ocağı örneği 6'nın arazi görüntüsü.....	45
Resim 4.18: Taş ocağı örneği 6'dan alınan ortofoto	45
Resim 4.19: Taş ocağı örneği 7'nin ortomozaik görüntüsü	46
Resim 4.20: Taş ocağı örneği 7'nin arazi görüntüsü.....	47
Resim 4.21: Taş ocağı örneği 7'den alınan ortofoto	47
Resim 4.22: Taş ocağı örneği 8'in ortomozaik görüntüsü	48
Resim 4.23: Taş ocağı örneği 8'in arazi görüntüsü.....	49
Resim 4.24: Taş ocağı örneği 8'den alınan ortofoto	49
Resim 4.25: Taş ocağı örneği 9'un ortomozaik görüntüsü.....	50
Resim 4.26: Taş ocağı örneği 9'un arazi görüntüsü	51
Resim 4.27: Taş ocağı örneği 9'dan alınan ortofoto	51
Resim 4.28: Taş ocağı örneği 10'un ortomozaik görüntüsü.....	52
Resim 4.29: Taş ocağı örneği 10'un arazi görüntüsü	53

Resim 4.30: Taş ocağı örneği 10'dan alınan ortofoto	53
Resim 4.31: Taş ocağı örneği 11'in ortomozaik görüntüsü	54
Resim 4.32: Taş ocağı örneği 11'in arazi görüntüsü	55
Resim 4.33: Taş ocağı örneği 11'den alınan ortofoto	55
Resim 4.34: Taş ocağı örneği 12'nin İHA ortomozaik görüntüsü	56
Resim 4.35: Taş ocağı örneği 12'nin arazi görüntüsü	57
Resim 4.36: Taş ocağı örneği 12'den alınan ortofoto	57

KISALTMALAR

CBS	:	Coğrafi Bilgi Sistemleri
GIS	:	Geographic Information Systems
DTM	:	Digital Terrain Model
GNSS	:	Global Navigation Satellite System
YKN	:	Yer Kontrol Noktası
ZMA	:	Zonguldak Metropolitan Alanı
İHA	:	İnsansız Hava Aracı
UTM	:	Universal Transverse Mercator
WGS 1984	:	World Geodetic System 1984
D2M	:	Drone2Map
BTG	:	Büyük Toprak Grupları
AKK	:	Arazi Kullanım Kabiliyeti
Ha	:	Hektar

1. GİRİŞ

Bir yüzey madencilik faaliyeti olan taş ocakçılığı, açık ocak işletmesi şeklinde gerçekleştirilen bir faaliyettir. Sadece teknik, ekonomik ve jeolojik faktörler dikkate alınarak açılan taş ocaklarının ekolojik, ekonomik ve estetik yönden çevreye etkileri mevcuttur. Taş ocaklarının faaliyetleri esnasında üzerinde bulunan bitki örtüsünün kaldırılması, topoğrafyanın ve eğimin değişmesi, su rejimindeki değişiklikler ve verimli toprakların bölgeden uzaklaştırılması gibi olumsuz etkileri mevcuttur.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) günümüzde hemen hemen tüm disiplinlerde kullanılabilen ileri bir teknolojidir. Coğrafi Bilgi Sistemleri için en geçerli 3 tanım şöyledir;

Coğrafi Bilgi Sistemleri, belirli bir amaç doğrultusunda yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, işlenmesi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür (**Burrough and McDonnell, 1998**).

Coğrafi Bilgi Sistemleri, konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (**Yomralıoğlu, 2000**).

Coğrafi Bilgi Sistemleri, yeryüzünün fiziki ve beşeri özelliklerine ait her türlü verilerin gerçek koordinatları ile birlikte bir veri tabanında toplanması, bunlar üzerinde amaca göre çeşitli analizlerin yapılması ve sonuçların harita, tablo ve grafikler şeklinde gösterilmesi için tasarlanmış olan bir bilgisayar sistemidir (**Fitzpatrick and Maguire, 2000**).

Coğrafi Bilgi Sistemleri günümüzde tarım alanında çok etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Arazi çalışmalarının maliyet, zaman, emek vb. parametrelerin yoğun olarak gerçekleştirildiği çalışmalarda, CBS ile çoğu yönden çok daha hızlı ve doğru verilere erişilmektedir. Bu nedenle günümüze daha hızlı, doğru ve etkin karar ve çözümler için teknolojilerden yararlanılması gerektiği kaçınılmaz bir gerçektir.

Tarım sektörü, çeşitli besin maddelerini üreten, bu maddeleri işleyerek besin maddelerini çeşitlendiren, bireylerin de bu maddelere olan ihtiyacını karşılayan dolayısı ile toplumların sağlığı ve kalkınması üzerinde önemli etkiye sahip bir sektördür. İnsanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi için besin ihtiyacı vazgeçilmez bir unsurdur. Toplum sağlığı ve sosyo-ekonomik kalkınma, yeterli ve dengeli beslenme ile mümkündür. Bireylerin de yeterli ve dengeli beslenebilmesi için öncelikle istedikleri miktar ve türde besin maddelerini

bulabilmesi gerekmektedir. (Doğan ve ark., 2015). Bu hayati ihtiyaçların üretimi ve srekliğinin sağlanabilmesi için en öncelikli sektörlerden biri tarımdır. Tarım faaliyetlerinin verimli olarak sürdürülebilmesi için ise bu faaliyetlerin üzerinde geliŐtirildiĐi topraklarımızın kullanımı ve korunması son derece öncelikli bir konudur. Günümüzdeki teknolojik imkanlar ile (CBS yazılımları, uydu ve hava fotoğrafları, uzaktan algılama, vb...) tarım alanlarının doğru kullanımının tespiti daha kolay Şekilde belirlenebilmektedir.

Seçilen araştırma bölgesi Süleymanpaşa-Tekirdağ tarımsal açıdan son derece önemli bir bölgedir. Süleymanpaşa ilçesindeki Arazi Kullanım Kabiliyeti haritasında, yerleşim yerleri çıkarıldığında, I., II., III. sınıf arazilerin oranı % 75,93 'tür. Bu alıŐmada Süleymanpaşa ile sınırları içerisinde bulunan mevcut taş ocakları 12 ayrı örnekten incelenmiş ve alan ve hacimleri belirlenmiştir. Belirlenen bu alan ve hacimler coğrafi bilgi sistemleri yazılımları ile 3 boyutlu ortomozaik görüntüleri elde edilmiş ve haritalanmıŐtır. Bu alıŐma ile Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocaklarının günümüzdeki durumu tespit edilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Hızlı nüfus artışı ve giderek artan sanayi kirlilik, zehirli gazlar vs gibi çevre sorunlarını meydana getirmiştir. Yaşadığımız yüzyılda ihtiyaçlarının artması ve beraberinde getirdiği daha rahat, ferah yaşama ulaşma isteği taş ocağı, maden, madencilik kavramlarını ortaya çıkarmıştır. “Maden” yerkabuğunu oluşturan jeolojik birimlerin içerisinde bulunan ve ekonomik yönden değer taşıyan mineral ve elementleri tanımlamaktadır. “Madencilik ve diğer kazı faaliyetleri” taş ve maden ocağı kazı faaliyetleri, patlatma, kazı kırma, kuru veya sulu eleme ve öğütme gibi fiziksel işlemler veya bu işlemlere ilaveten kimyasal işlemler kullanılarak yapılan cevher hazırlama ve zenginleştirme uygulamaları sonrasında, toprak ve kayalar içindeki ekonomik değerli malzemeleri elde etmek amacıyla yapılan çalışmalar ve büyük mühendislik yapıları kurmak için yapılan kazı faaliyetlerini, “taş ocağı” bina, yol ve benzeri diğer yapı işlerinde kullanılan malzemelerin ve endüstriyel hammaddelerin çıkarıldığı 4.6.1985 tarihli ve 3213 sayılı maden kanununa tabi küçük çaptaki açık işletmeleri ifade eder (Anonim 2007).

Açılacak maden ocakları ve taş ocaklarının tekrar doğaya kazandırılması için çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Bunlar; “İşletmeci tarafından çalışmalara başlanmadan önce, bozulacak doğal yapının yeniden düzenlenmesi, doğal dengenin kurulması, alanın yeniden insanların ya da diğer canlıların güvenle yararlanabileceği hâle getirilmesini sağlayacak biçimde doğaya yeniden kazandırma çalışması, söz konusu madencilik faaliyetine ilişkin ÇED sürecinde bir bütün olarak değerlendirilir ve sonuçlandırılır. Bir faaliyet sırasında doğaya yeniden kazandırma çalışması yapılacak alanın kullanım öncesi dönemde çoraklık ve verimsizlik gibi olumsuz nitelikler taşıyor olması, alanda doğaya yeniden kazandırma çalışması yapılmaması için gerekçe olarak gösterilemez. Havza madenciliği şeklinde yapılan madencilik faaliyetlerinde, örtü ve dekapaj malzemesi uygun bir şekilde depolanır ve doğaya yeniden kazandırma çalışması havzanın bütünlüğü dikkate alınarak rezervin bittiği alanlardan başlanmak üzere bölüm bölüm gerçekleştirilir. Doğaya yeniden kazandırma çalışmaları madencilik, kazı veya döküm çalışmaları ile eş zamanlı başlatılır, faaliyet süresince devam eder ve faaliyet alanının faaliyet sonrası kullanıma uygun hâle getirilmesini müteakip son bulur. Ruhsat süresi sonunda temdit yapıldığı takdirde uygulama takvimi temdit tarihine göre yeniden düzenlenerek altı ay içerisinde ilgili il çevre ve orman müdürlüğüne sunulur. Faaliyet alanının tümü, işletme faaliyetinin tamamlanmasından sonraki iki yıl içinde işletmeci

tarafından faaliyet sonrası kullanıma uygun hâle getirilir. İşletmeci tarafından doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının tamamen bitirildiği iki yıla ilaveten üç yıllık izleme süresi sonunda veya madenin cinsine göre Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında verilen izleme süreleri esas alınarak, doğaya yeniden kazandırma çalışması kapsamında taahhüt edilen hususların sağlanıp sağlanmadığı mücavir alan sınırları içinde ilgili belediyenin, mücavir alan sınırları dışında ise ilgili il özel idaresinin görüşü alınarak ilgili il çevre ve orman müdürlüğüne tespit edilir. Ancak işletmecinin belediye ya da il özel idaresi olması hâlinde görüş alınmaz. Söz konusu hususların sağlandığı tespit edilirse işletmecinin faaliyet alanı ile ilgili sorumluluğu son bulur” kanunları ile geri dönüşümün başarılı bir şekilde yapılması amaçlanmıştır (**Anonim 2010**).

Ülger ve ark. (2006), İstanbul Bölgesinde yer alan taş ocaklarının coğrafi bilgi sistemleri aracılığı ile bilgi sistemlerinin oluşturulmasının verilerin dağınık ve düzensiz biçimde kullanılmasından kaynaklanan verimlilik kaybının mevcut teknolojiler ile en aza indirilmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada Esri firmasının CBS yazılımları ile birlikte, Microsoft firmasının Access ve Visual Basic yazılımları kullanılmıştır. Elde edilen grafik ve grafik olmayan veriler yazılımlar aracılığı ile bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Aynı zamanda bu veriler İstanbul il sınırlarını gösteren dijital haritalar üzerinde işaretlenmiştir. Bu çalışma sonunda İstanbul il sınırları içerisinde madencilik faaliyeti gösteren tüm firmaların tek bir program üzerinden kolayca değerlendirilmesine olanak sağlanmıştır. Sayısal ortamda yer alan bu haritaların ve verilerin güncellenebilir bir ortamda saklanması, harita üzerinden verilere çok hızlı erişimi, bölgedeki taş ocaklarının kolay bir şekilde yönetilebilmesi ve CBS'nin madencilik alanında kullanımının faydaları göz önüne serilmiştir.

Özcan ve Akpınar (2009), Ankara Hasanoğlan Taş Ocakları'nı kapsayan alanın faaliyet öncesi doğal ve kültürel yapısını incelemiş, faaliyet sonrası değişimleri CBS sistemleri ile belirlemeyi amaçlamışlardır. Çevresel etkileri belirlemede taş ocaklarının gürültü, toz, erozyon, patlatmalar, topoğrafya ve görsel değişim gibi parametreler ve bunların etki alanlarını belirlemeye çalışmışlardır. Bu parametrelerin etki alanlarını belirlemede gürültü için noktasal kaynaklardan gürültünün yayılmasına ait eşitlik (**Rao and Wooten, 1980**), toz için kutu modeli (**Berry and Pistocchi, 2003**), patlatmalar için dinamit atımlarının binalarda yaratabileceği hasar risk seviyelerini veren eşitlikten (**Olofsson, 1988**), erozyon için evrensel toprak kayıpları eşitliğinden (USLE) (**Wischmeier and Smith, 1978**) yararlanılmıştır. Etki

alanları belirlenirken ArcGIS Programına ait eklentilerden ArcMAP ve ArcSCENE kullanılarak ilgili parametreler için sayısal haritalar üretilmiştir. Ayrıca geçmişe ait uydu görüntüleri ile günümüz görüntüleri dijital ortamda kıyaslanarak değişim haritaları oluşturulmuştur. Bu haritalar yorumlanarak taş ocağı faaliyetlerinde çevresel etkinin en aza indirilmesi için yapılması gerekenler bilimsel veriler ışığında belirlenmiştir.

Akçın ve Çakır (2011), çalışmalarında madencilik çevre etkilerinin zaman bağlı değişimlerini Zonguldak Metropolitan Alanı örneğinde incelemişlerdir. Bu alandaki maden ocaklarının ağız kısmı ve çevresinde yer alan kömür stokları ve kömür katı atıklarının 2004 ve 2010 yılındaki haritaları CBS kullanılarak hazırlanmıştır. Bu haritalar ile bölgedeki madencilik faaliyetlerinin amaç dışı kullanımları ve illegal maden sahaları, katı atık alanlarındaki değişimler görsel olarak sunulmuştur. Sonuç olarak düzensiz madencilik uygulamaları ve yasalardaki boşluktan yararlanılarak 2004 yılından 2010 yılına kadar ZMA'da hızlı bir çevresel bozulma yaşandığı belirlenmiştir. Katı atık alanlarında bu süre içerisinde %61'lik artış sahillerde ve ormanlarda büyük oranda kirliliğe neden olmuştur.

Boy ve Saraloğlu (2016), sadece insansız hava aracı (İHA) kullanılarak yapılan haritaların doğruluk seviyesi üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Yer Kontrol Noktaları ile İHA'dan alınan koordinatlar karşılaştırılarak İHA haritalamalarında koordinatların hatalarının düzeltilmesi sonuçların doğruluğunu arttırmada önemli bir etken olduğu, fakat emek, zaman, maliyet ve bazen de görüntü alınacak alanın YKN belirlenmesine olanak sağlamaması gibi nedenlerle sadece İHA görüntüleri ile haritalama yapmanın doğruluğu belirlenmiştir. YKN verileri ile İHA'nın verdiği veriler karşılaştırılmış, İHA üzerinden yer alan hassas GNSS (Global Navigation Satellite System) alıcısı ile tutarlı veriler verdiği saptanmıştır. YKN ile İHA koordinat verileri pozitif ve negatif yöndeki farklılıkları karekök ortalama hata yöntemi kullanılarak bir eksenindeki kuadratik ortalaması hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda x, y ve z ekseninde sırasıyla maksimum ve minimum değerler arasındaki farklılık 86 mm, 126 mm ve 100 mm ve standart sapma değerleri 30 mm, 37 mm, 37 mm olarak belirlenmiş ve bu farklılıkların kabul edilebilir sınırları içerisinde yer aldığı gözlenmiştir. Bu veriler ışığında İHA ile 1:1000 ölçekte yatay ve düşeyde 10 cm ve altında hassasiyete sahip sayısal haritalar hazırlanabileceği değerlendirilmiştir.

Topay ve ark (2007), taş ocaklarının çevreye fiziksel ve görsel etkilerini incelemiş ve işletme alanlarının geri dönüşümü için çözüm önerileri geliştirmişlerdir. Taş ocaklarının

çevresel olumsuz etkilerini; toprağı koruyan bitki örtüsünün tahribatı, toz ve gürültü oluşumu, zehirli ve zararlı maddeler içeren örtü tabakalarının biriktirildiğı döküm sahaları seçiminin yanlışlığı, uzun sürede oluşan yüzey şekillerinin bozulması, yakın çevrede iklim ve mikro klima değişimlerinin gerçekleşmesi, topraktaki canlıların yok olması, verimli toprağın kaybı, faunaya verilen zararlar ve görsel bozulma olarak nitelemiştir. Faaliyet sonrası taş ocaklarının rehabilitasyonu için orman, özel rezerv alanı, rekreasyon ve yerleşim alanı olarak değerlendirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Cındık ve Acar (2010), faaliyeti sona eren taş ocaklarının yeniden kazandırılmasını inceledikleri çalışmasında, Doğu Karadeniz bölgesinde özellikler Trabzon ili ve köylerinde engebeli arazi koşulları nedeniyle taş ocaklarının yerleşim yerlerine yakın faaliyet gösterdiğini belirtmişlerdir. Artan nüfusun hammadde ihtiyacını karşılamak için artan madencilik faaliyetleri, yaşanan alanların giderek beton yığınlarına dönüşmesine, insanların bozulmamış ve yaşanabilir çevre ihtiyaçları artmakta olduğuna dikkat çekmişlerdir. Doğu Karadeniz Bölgesindeki 200'e yakın taş ocağının genellikle tarım, orman ve insanların yaşam alanlarına zarar verecek alanlarda kurulduğunu tespit etmişlerdir. Faaliyet sonra bu alanlardaki tekrar doğaya kazandırma çalışmalarında o bölgenin ihtiyaçları, taş ocağı faaliyeti öncesi hangi amaçla kullanıldığı vb. etkenlerin dikkate alınmasının, taş ocağı sahiplerinin bilinçlendirilmesinin ve "madencilik faaliyetleri ile bozulan arazilerin doğaya yeniden kazandırılması yönetmeliğinin" maddelerinin uygulanması için gerekli önlemlerinin alınmasının gerektiğı sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

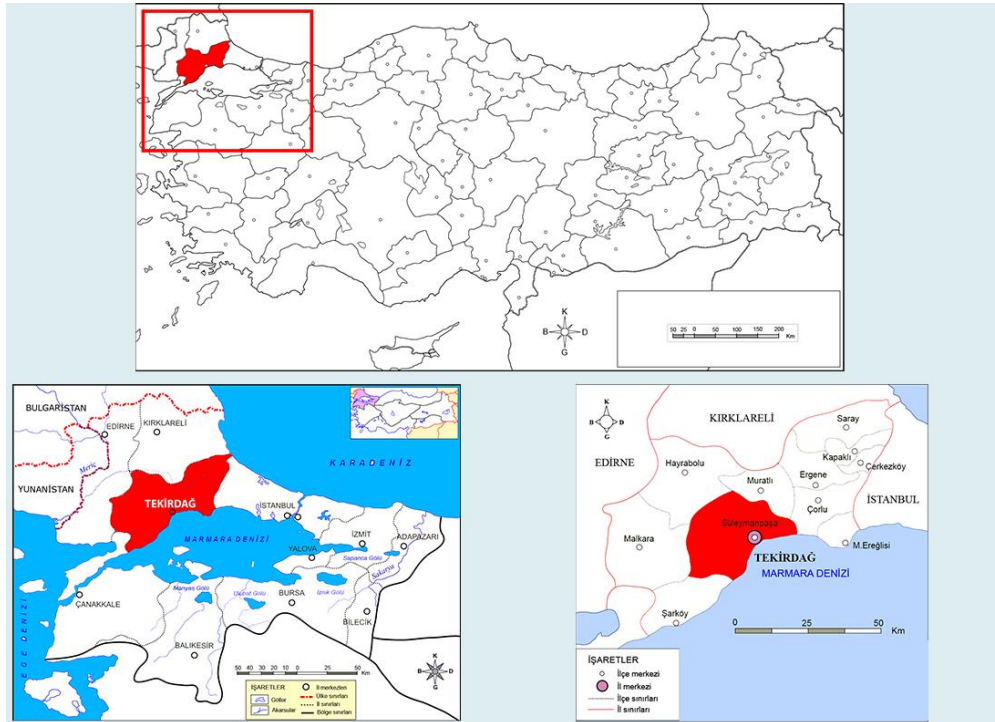
3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanının coğrafi özellikleri

Türkiye'nin kuzey-batısında Trakya Bölgesinde yer alan Tekirdağ ili, Marmara Denizinin kuzeyinde, 40° 36' ve 41° 31' kuzey enlemleriyle 26° 43' ve 28° 08' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.1). Tekirdağ ilinin kuzeyinde Kırklareli ve çok az kıyısıyla Karadeniz, doğusunda İstanbul, batısında Edirne, güney-batısında Çanakkale ve güneyinde Marmara Denizi ile çevrilidir (Anonim 2017a).

Tekirdağ yüzölçümü olarak Marmara Bölgesinin 4. büyük ilidir ve 6313 km²'lik bir yüzölçümüne sahiptir. Tekirdağ, Marmara Bölgesinin % 8,60'ını, Türkiye topraklarının ise yaklaşık % 0,8'ini kaplamaktadır. Tekirdağ ilinin Marmara Denizi'ne 133 km, Karadeniz'e ise 2,5 km uzunluğunda kıyısı bulunmaktadır. .

Araştırma sahası olan Tekirdağ ilinin Süleymanpaşa Merkez ilçesi Tekirdağ il sınırlarının güneyinde, 40° 47' 40" - 41° 11' 47" kuzey enlemleri ile 27° 05' 46" - 27° 42' 19" doğu boylamları (UTM Zon 35 K - WGS 84) arasında yer almaktadır. Süleymanpaşa ilçesinin yüz ölçümü 1131,3 km² dir (Anonim 2017a).



Şekil 3.1: Çalışma alanı haritası

3.1.2. İklim, bitki örtüsü ve doğal hayat

Tekirdağ ili nemlilik indekslerindeki hidrografik bölgelerden yarı-nemli iklim tipine girmektedir. Akdeniz yağış rejimi kategorisinde bulunmakta ve Akdeniz ikliminin etkisinde bulunan Tekirdağ sahil şeridinde yazlar sıcak, kışlar ılıktır. Ergene havzasının kapsadığı alanda ise karasal iklim egemendir. Özellikle kış ayları iç kesimler Avrupa iklimi etkisinde kalmaktadır. Yazlar sıcak kışlar ise soğuk ve dondurucu geçmektedir. İç kesimler Marmara Denizi'nin yumuşatıcı etkisinden yoksundur. Yağış genelde yağmur olarak görülür, kar yağışı azdır. Tekirdağ'da ortalama olarak en az yağış Ağustos, en fazla Aralık aylarında görülür (Çizelge 3.1). Ilıman iklime sahip olması tarımı kolaylaştıran bir etmendir. Bu özelliğin başlıca etmeni kıyıya paralel olarak uzanan ve kuzeyde yer alan dağlar ve denizin ılıtıcı etkisidir. Temmuz ayında Tekirdağ il merkezi sahil şeridinde 25° olan sıcaklık, Çorlu dolaylarında 26°-30° civarındadır (Anonim 2017b).

Tekirdağ yaz ve kış çok rüzgarlıdır. Hakim rüzgar genel olarak Poyraz ve Lodostur. Orta Avrupa'da yüksek basınç olduğu sürede poyraz Trakya ve Tekirdağ'da etkili eser. Basınç azaldığında ise gündüzleri eser ve meltem karakterini kazanır. Lodos ise Trakya'ya Meriç vadisinden girdiğinden dolayı Çorlu gibi iç kesimlerde daha etkilidir. Tekirdağ sahil şeridinde sık fakat kısa süreli olarak esmektedir. Lodos, Mart-Mayıs ayları arasına estiğinde yağmur getirir.

Bitki örtüsü bakımında fakir olan Tekirdağ'da, Marmara Denizine bakan yamaçlarda maki ve fundalıklar gözlenmektedir. Karasal iklimin egemen olduğu iç kesimlerde ise kışın yapraklarını döken meşe türleri, dişbudak, gürgen, ıhlamur, çınar ve karaağaç, akarsu boylarında ise söğüt ağaçları görülmektedir.

Tekirdağ ilinde gayri safi üretim değerinin %25'i hayvancılıktan elde edilmektedir. Meraya dayalı hayvancılıkta sayısal azalma, büyükbaş hayvancılıkta ise artış gözlenmektedir (Anonim 2017a).

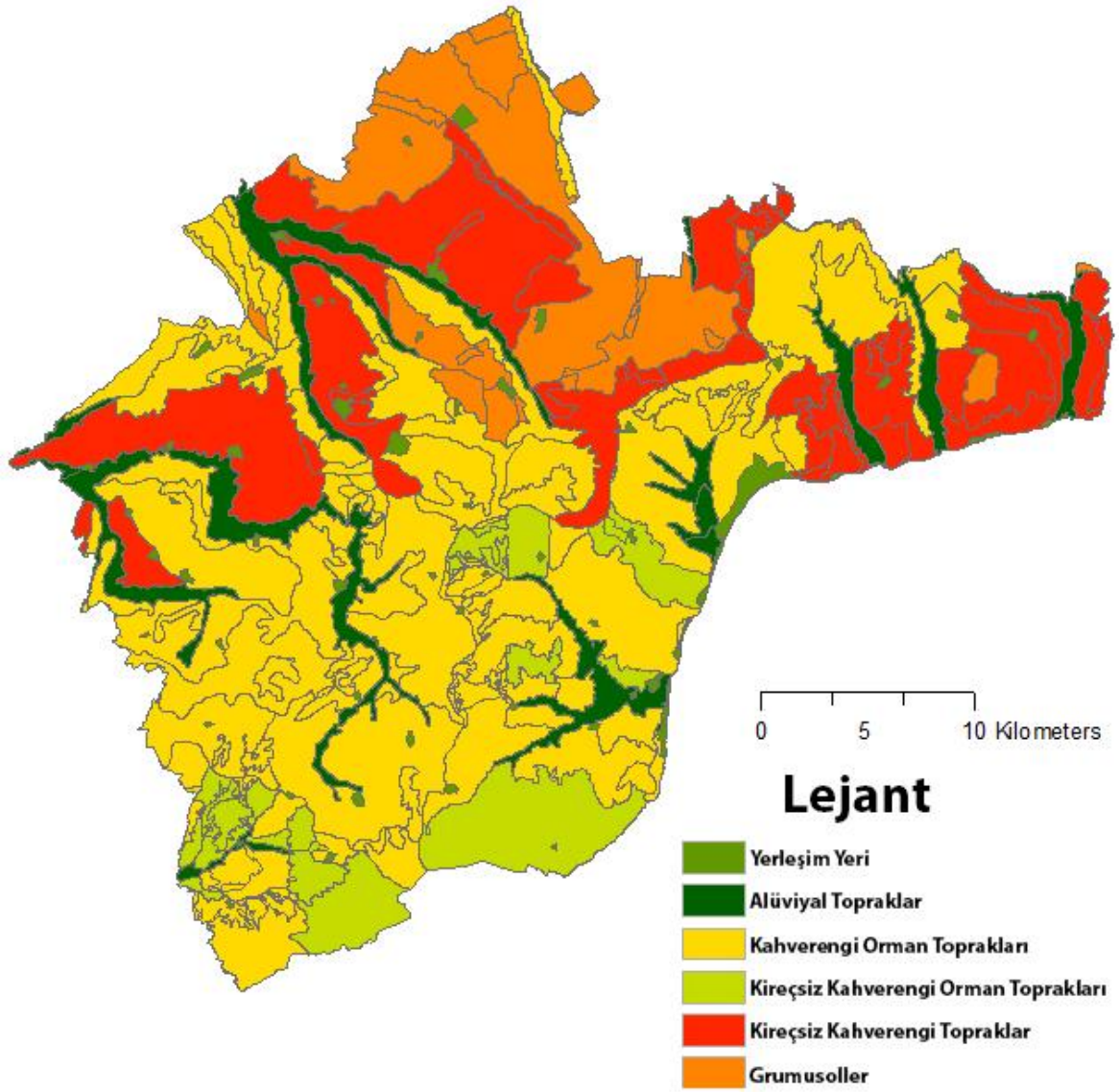
Çizelge 3.1: Tekirdağ iline ait iklim verilerinin aylara göre değişimi

TEKİRDAĞ	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	4,7	8,0	1,9	2,4	12,2	68,3	21,5	-13,5
Şubat	5,4	8,9	2,4	3,2	10,5	54,3	24,7	-13,3
Mart	7,3	10,9	4,0	4,1	10,6	54,7	28,1	-10,4
Nisan	11,8	15,7	8,1	5,4	9,3	40,7	34,3	-1,2
Mayıs	16,8	20,6	12,7	7,4	8,2	36,9	33,8	2,7
Haziran	21,3	25,3	16,6	9,6	7,2	37,9	40,2	8,6
Temmuz	23,8	28,0	18,9	9,5	3,6	22,5	38,4	10,9
Ağustos	23,8	28,2	19,2	9,0	2,5	13,2	37,5	11,0
Eylül	20,0	24,4	16,0	7,2	4,6	33,9	39,7	3,7
Ekim	15,4	19,5	12,0	4,5	7,6	61,7	35,1	-1,8
Kasım	11,0	14,7	8,0	3,2	9,5	75,3	27,9	-7,8
Aralık	7,1	10,3	4,2	2,3	12,1	81,4	23,5	-10,9
Yıllık	14,0	17,9	10,3	67,8	97,9	580,8	40,2	-13,5

3.1.3. Toprak Özellikleri

Araştırma sahasında büyük toprak gruplarına göre Alüvyal, Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi ve Grumusol topraklar olmak üzere 5 BTG bulunmaktadır (**Anonim 1993a**). Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi büyük toprak gruplarını gösteren ve Tekirdağ İl Tarım Müdürlüğü tarafından 2014 yılında hazırlanan harita Şekil 3.2’de görülmektedir (**Anonim 2014**). Haritalanan alanın %23,13’lük alanı yerleşim yerlerine tekabül ettiğinden bu alandaki toprak grupları haritalanmamıştır.

- Alüvyal Topraklar
- Kahverengi orman toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Grumusoller



Şekil 3.2: Süleymanpaşa ilçesi büyük toprak grupları

Alüviyal Topraklar

Tarımsal etkinlikler açısından son derece önemlidir. Akarsular tarafından taşınan ince malzemeler, vadi tabanlarının genişlediği alanlarda çökerek alüviyal toprakları oluştururlar. Bu topraklar bünyesinde oldukça zengin bitki besin maddelerini barındırmaktadırlar. Çoğunlukla kum ve milden oluşan ve kolay işlenebilen topraklardır. Şekil 3.2’de koyu yeşil ile gösterilen bu toprak grubu Süleymanpaşa arazisinde %5,34’lük bir alanı kaplamaktadır (Doğan 2012).

Kahverengi Orman Toprakları

Kireç bakımından zengin şist, gnays, kil, marn gibi ana madde üzerinde oluşan kahverengi orman toprakları gözenekli veya granüler bir yapıya sahip olmasından dolayı iyi bir drenaja sahiptir. Geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşurlar. Zayıf gelişmiş horizonlara sahip olan bu toprak grubunda, kalsifikasyon ve podzollaşma görülür. Çoğu zaman orman veya otlak olarak kullanılmaktadırlar. Eğimli arazilerde erozyon tehlikesi söz konusudur. Kahverengi orman topraklarının %38,3'ü İşlemeli tarıma uygun II, III ve IV. sınıf arazilerde oluşmaktadır. Şekil 3.2'de sarı renk ile gösterilen kahverengi orman toprakları çalışma alanı arazisinde %39,50 ile en fazla alanı kaplamaktadır (**Doğan 2012**).

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Kıyı, geçiş ve yüksek yerlerde yaygın olarak görülmektedir. Ana madde olarak şist, andezit, bazalt, dolerit, kiltası üzerinde ve yaprağını döken orman örtüsünün altında oluşmaktadır. Şekil 3.2'de açık yeşil ile gösterilen Süleymanpaşa arazisindeki bu toprak grubu %8,19'luk bir alanı kaplamaktadır (**Doğan 2012**).

Grumusoller

Trakya Bölgesinde yaygın olarak gözlenen bu toprak grubu montmorillonit içeren, ağır bünyeli, koyu renkli topraklardır. Kurak mevsimlerde büzülen, yağışlı mevsimlerde şişen bu topraklar çatlama eğilimindedir. Geçirgenlikleri düşük olan bu topraklarda yetiştirilebilen ürün sayısı sınırlıdır. Eğimli arazilerde erozyona müsait olan bu topraklar üzerinde bitki örtüsü olarak çoğunlukla kısa ot, çalı vb. bulunmaktadır. Bu toprakların ana maddesi genel olarak kireçtaşı ve marn'dır. Şekil 3.2'de turuncu ile gösterilen Grumusol topraklar Süleymanpaşa arazisinde % 8,19 luk bir alan kaplamaktadır (**Doğan 2012**).

Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Bu toprak grubu ana maddesi genellikle şist, granit, andezit gibi magmatik kayalardır. Yıllık yağış miktarının 500-800 mm olan ılıman Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yerlerde

oluşurlar. Kırmızımsı kahverengi renginde olan bu toprak profilinde serbest kireç bulunmaz. Serbest kireç B horizonunun altında ya da C horizonunda birikmiştir. Bu topraklarda hakim kil minerali montmorillonittir. A horizonu iyi gelişmiştir, granüler strüktürde ve kumlu tınlıdan kumluya kadar varyasyon göstermektedir. Bu topraklar organik madde ve bitki besin maddelerinden azot ve fosforca fakir, eğimli araziler için erozyona çok hassas ve tarıma elverişli olmayan arazi görünümündedir. Şekil 3.2’de kırmızı ile gösterilen Süleymanpaşa arazisindeki bu toprak grubu %15,66’lık bir alanı kaplamaktadır (Doğan 2012).

3.1.4. Çalışma alanının arazi kabiliyet sınıflaması

Araziler; kullanma kabiliyetine göre, üzerinde erozyona sebep olunmadan en iyi, en kolay ve en ekonomik bir şekilde tarım yapılabilen birinci sınıf ile, hiç bir tarıma elverişli olmayan, çayır veya ormanlık olarak dahi kullanılamayan, ancak doğal hayata ortam teşkil edebilen veya insanlar tarafından dinlenme yerleri ve milli park olarak kullanılabilen sekizinci sınıf arasında yer alırlar.

I. Sınıf Arazi: Birinci sınıf arazi; alışılmış ziraat metotları uygulanabilen düz veya düze yakın, derin, verimli ve kolayca işlenebilen toprakları ihtiva eden arazidir. Bu sınıf arazide pek az su ve rüzgar erozyonu olabilir. Topraklar iyi drenaja sahiptirler, su taşkın zararlarına maruz değildirler. Çapa bitkileri ve diğer entansif yetiştirilen ürünlere uygundur. Yağışların az olduğu yerlerde sulanan birinci sınıf araziler % 1 den az meyilli, derin, tınlı yapılı, iyi su tutma kapasitesi olan, orta derecede geçirgen topraklara sahip arazilerdir.

II. Sınıf Arazi: İkinci sınıf arazi ancak bazı özel tedbirler alınmak suretiyle kolayca işlenebilen iyi bir arazidir. Bunun birinci sınıf araziden farkları, hafif meyillilik, orta derecede erozyona maruz kalmak, orta derecede kalın toprağa sahip olmak, ara sıra orta derecede taşkınlara uğramak ve kolayca izole edilebilecek orta derecede ıslaklık ihtiva etmek gibi sınırlayıcı faktörlerden bir veya bir kaçını olabilir.

III. Sınıf Arazi: Üçüncü sınıf arazi, üzerinde iyi bir bitki münavebesi kullanılmak ve uygun ziraat metotları tatbik edilmek suretiyle fazla gelir getiren çapa bitkileri için orta derecede iyi bir arazidir. Orta derecede meyillilik, erozyona fazla hassasiyet, fazla ıslaklık, yüzlek toprak, taban taşının varlığı, fazla kumluluk veya çakıllılık, düşük su tutma kapasitesi ve az verimlilik bu sınıf araziye ait olan özelliklerdir.

IV. Sınıf Arazi: Dördüncü sınıf arazi, özellikle devamlı olarak çayıra tahsis edilmeye müsait arazi sınıfıdır. Ara sıra tarla bitkileri de yetiştirilebilir. Fazla meyil, erozyon, kötü toprak karakterleri ve iklim bu sınıf topraklar üzerinde yapılacak ziraatı sınırlayıcı faktörlerdir. Kötü drenaja sahip az meyilli topraklar da dördüncü sınıfa dahil edilirler. Bunlar erozyona maruz kalmazlar, fakat ilkbaharda birdenbire kuruduklarından ve verimlilikleri de pek az olduğundan birçok ürünlerin yetiştirilmesine uygun değildirler. Yarı-arid bölgelerde dördüncü sınıf araziler üzerinde baklagilleri ihtiva eden münavebe sistemlerinin uygulanması genellikle iklim dolayısıyla mümkün olmamaktadır.

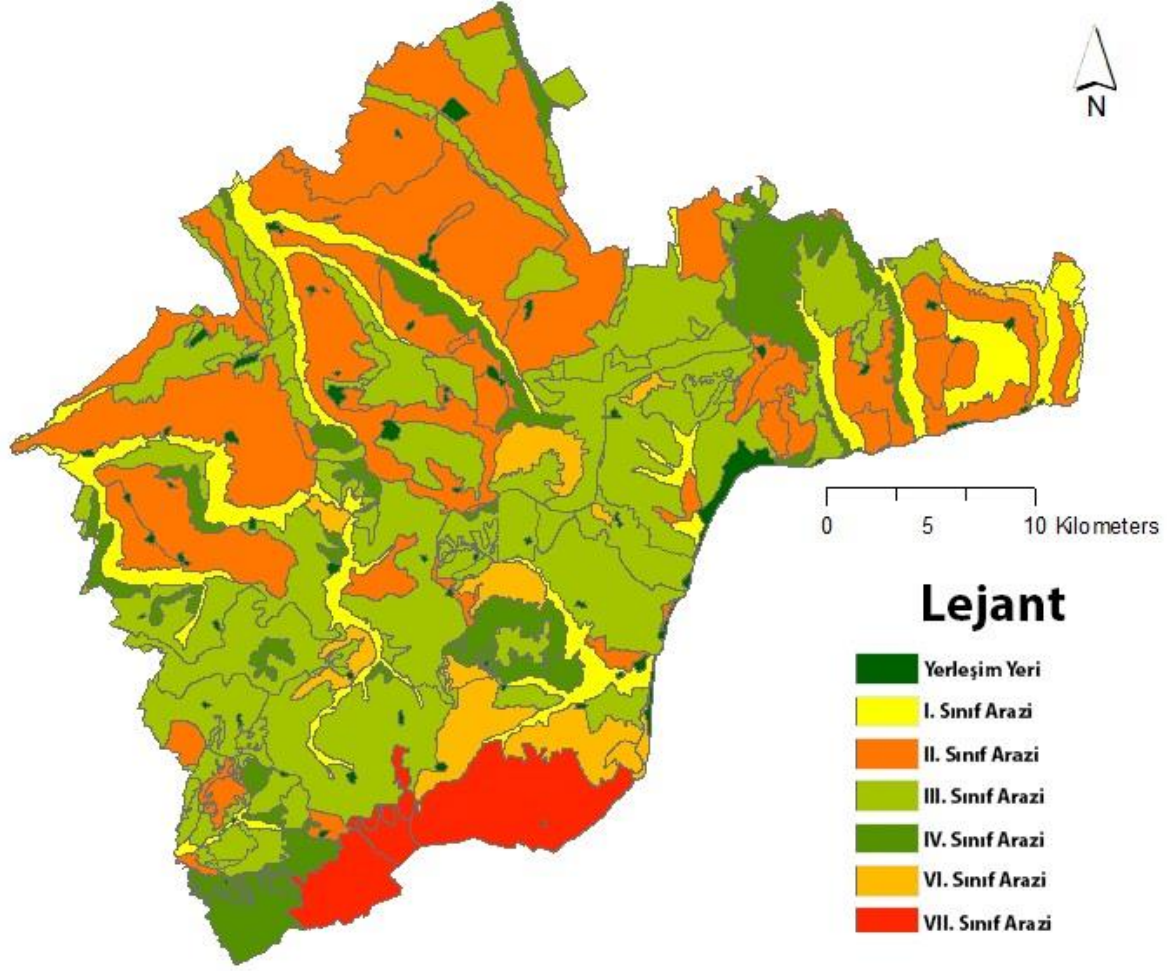
V. Sınıf Arazi: Beşinci sınıf arazi kültür bitkileri yetiştirmeye müsait olmadığından çayır ve orman gibi uzun ömürlü bitkilere tahsis edilir. Kültivasyonu, taşlılık ve ıslaklık gibi bir veya birkaç faktör sınırlandırılabilir. Arazi düz veya düze yakındır. Fazla miktarda su ve rüzgar erozyonuna maruz değildir. Otlama ve ağaç kesimi iyi bir toprak örtüsünün devamlı muhafazası şartıyla yapılır.

VI. Sınıf Arazi: Altıncı sınıf arazi, ormanlık veya çayır olarak kullanılmada dahi orta derecede tedbirler alınmasını icap ettiren arazidir. Fazla meyillidir ve şiddetli erozyona maruz kalır. Yüzlektir, ıslak veya çok kurudur veya başka sebeplerden dolayı kültivasyona müsait değildir.

VII. Sınıf Arazi: Yedinci sınıf arazi, çok meyilli, erozyona fazla uğramış, taşlı ve arızalı olup, yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları ihtiva eder. Çok fazla ihtimam gösterilmek şartıyla çayır veya orman olarak kullanılabilir. Üzerindeki bitki örtüsü azalırsa erozyon çok şiddetlenir.

VIII. Sınıf Arazi: Sekizinci sınıf arazi, kültivasyona ve çayır veya ormanlık olarak kullanılmaya mani özellikleri ihtiva eder. Bu tür araziler doğal hayata ortam teşkil ettikleri gibi, dinlenme yeri olarak da kullanılır veya akan sulara su toplama havzası olarak muhafaza edilirler. Bunlar, bataklık, çöl, çok derin oyuntuları ihtiva eden arazilerle, yüksek dağlık, fazla arızalı, taşlı arazileri kapsar (**Anonim 2008**).

Çalışma alanı olan Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi arazi yetenek sınıflandırmasını gösteren ve Tekirdağ İl Tarım Müdürlüğü tarafından 2014 yılında hazırlanan haritaya göre Süleymanpaşa arazisinde 6 farklı arazi sınıfı gözlenmektedir (Şekil 3.3)(**Anonim 2014**). Bu alanlardan % 23,13'lük alan yerleşim alanı olarak işaretli iken, I.sınıf arazi %5,69, II.sınıf arazi %18,51, III.sınıf arazi %34,16, IV.sınıf arazi %12,10, VI.sınıf arazi %5,34 ve VII.sınıf arazi %1,07'lik oranda bir alan kaplamaktadır.



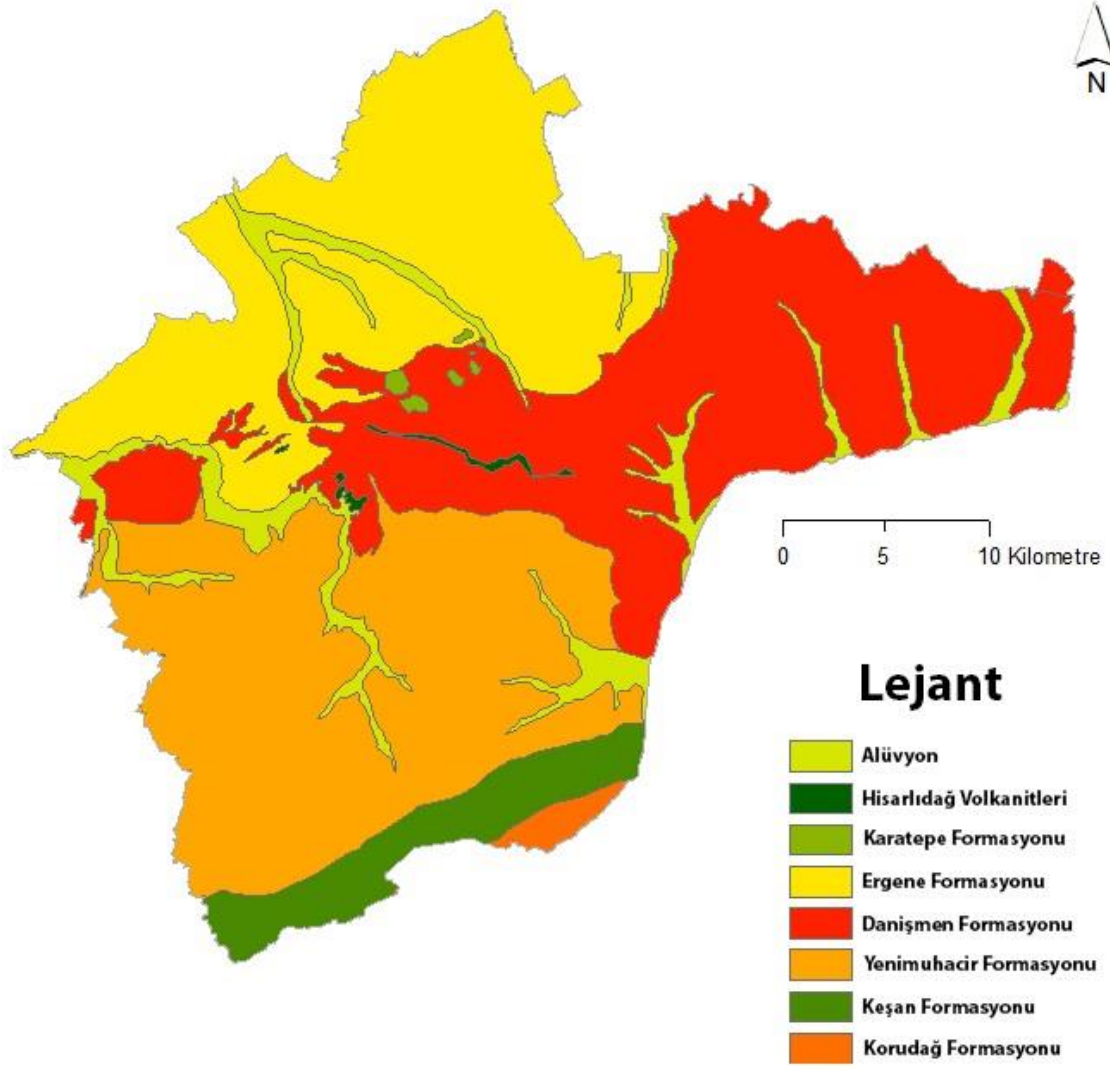
Şekil 3.3: Süleymanpaşa ilçesi arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası

3.1.5. Çalışma alanının jeolojik özellikleri

Tekirdağ'ın jeolojik yapısı oldukça gençtir. I. zamanda il alanı denizlerle kaplıdır. Bu arada aşınmalar nedeniyle denizlerin dibinde karasal kökenli tortular oluşmuştur. II. zamanda Alp kıvrımlarının etkisiyle Kuzey Anadolu dağları ile birlikte çalışma alanı ve yakın çevresinde yüksek sahalar oluşmuştur. Daha önceden oluşmuş olan eski temel ve tortul

tabakalar da yer yer kırılmış, kıvrılmıştır. III. zamanın sonunda Neojen'de, çalışma alanı ve yakın çevresindeki yükseltiler yeniden alçalmış ve düzleşmiştir. Bu dönemde Ganos ve Kuru dağının kuzeyinde uzanan platoda gre ve marnlar birikmiştir. İl, günümüzdeki görüntüsünü IV. zamanda almıştır. Anadolu ve Trakya yükselirken, Ege Marmara ve Karadeniz havzaları alçalmıştır. Topraklar genel olarak kil içeren ve çimentolaşmış grelerden oluşur.

Çalışma alanındaki en yaşlı yüzeylenen formasyon Üst-Eosen yaşlı Korudağ Formasyonudur (Şekil 3.4). Bu formasyon Denizaltı dış yelpaze çökellerinden oluşmakta, çakıltaşı, ara düzeyli kumtaşı ve kiltası aralanmalarından oluşmaktadır. Bu formasyonun üzerinde üste doğru incelen diziler şeklinde Keşan Formasyonu yer almaktadır. Keşan Formasyonu Kumtaşı ve kiltası aralanması ile bunların arasında yer alan mercer şeklindeki çakıltaşı ve volkanik katkılardan oluşmaktadır (Sönmez Gökçen 1973, Kellog 1973). Keşan Formasyonu üzerine dereceli geçişli olarak yine Üst Eosen Yaşlı Yenimuhacir Formasyonu yerleşmiştir. (Sönmez Gökçen 1973, Sümengen ve ark. 1987).Eosen yaşlı bu formasyonun üzerine Oligosen yaşlı ve kiltası, silttaşı ve marn kayaçlarından oluşan Danişmen Formasyonu gözlenir. Bu formasyon aynı zamanda Trakya fay zonundan etkilenmeyen bölgelerde linyit katkıları gözlenmektedir. Danişmen formasyonu üzerinde yer alan Ergene formasyonu, genellikle Çorlu civarında gözlenen Miyosen yaşlı ve çoğunlukla kum-çakıl, daha az olarak kil,marn türü seviyelerden oluşmaktadır. Bölgede bulunan ve Umut ve ark. (1983) tarafından isimlendirilen Karatepe Bazaltları ise Pleyitosen yaşlı, koyu gri, siyah ve kahverengi renktedir ve sütun ve akma yapıları göstermektedir. Karatepe Bazaltları ile aynı yaştaki andezitik ve dasitik türde lav ve tüflerden oluşan Hisarlıdağ Volkanitleri de Süleymanpaşa ilçesinde az bir alanda rastlanmaktadır. Bölgede kuaterner yaşlı alüvyon çökelleri, kalınlıkları çok az olarak çeşitli ebatlarda blok, çakıl, kum ve kil-silt malzemesinden oluşmaktadır. Şentürk ve Özcan (1994) tarafından hazırlanan Tekirdağ ili jeoloji haritası Şekil 3.4'te verilmiştir.



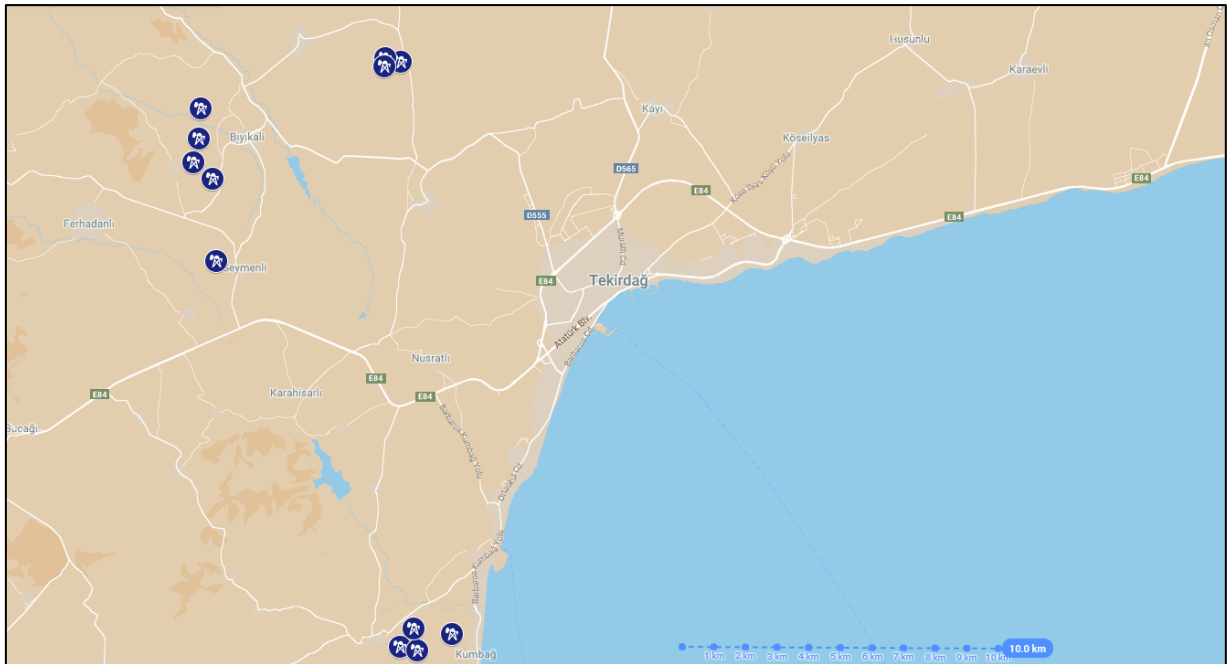
Şekil 3.4: Süleymanpaşa ilçesi jeoloji haritası.

3.1.6. Görüntü alınan taş ocakları koordinatları

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesinde yer alan 12 adet taş ocağının koordinatları ve harita üzerindeki yerleri aşağıdaki çizelge ve haritada gösterilmiştir.

Çizelge 3.2: Bu çalışmada incelenen taş ocaklarının koordinatları

Taş Ocakları	Enlem	Boylam
1	40°59'0.76"K	27°21'36.70"D
2	41° 0'256"K	27°21'30.89"D
3	41° 0'42.21"K	27°21'4.83"D
4	41° 1'6.32"K	27°21'132"D
5	41° 1'37.32"K	27°21'15.61"D
6	41° 2'24.10"K	27°25'46.51"D
7	41° 2'28.26"K	27°25'24.72"D
8	41° 2'19.52"K	27°25'23.51"D
9	40°52'275"K	27°25'44.29"D
10	40°52'40.41"K	27°26'55.13"D
11	40°52'23.74"K	27°26'8.22"D
12	40°52'45.81"K	27°26'2.72"D



Şekil 3.5: Bu çalışmada incelenen taş ocaklarının harita üzerindeki yerleri

3.1.7. Çalışmada kullanılan teknik ekipmanlar

Bu çalışmada görüntü alma, işleme, haritalama, birleştirme, kesme, alan ve hacim hesaplaması için aşağıdaki ekipman ve yazılımlar kullanılmıştır.

İHA: Bu çalışmada ortofotoların alınabilmesi için TR-IHA0H5909136 tescil işaretli, DJI-PHANTOM 4 tipinde İHA kullanılmıştır (Resim 3.1).

Bilgisayar: Intel® Core™ i3-2100 Processor (3M Cache, 3.10 GHz) işlemcili, 8 GB DDR3 1333 Mhz ram ve Windows 10 işletim sistemine ait masaüstü bilgisayar kullanılmıştır.

Yazılım: Ortofotolardan ortomozaik görüntülerin elde edilebilmesi için Esri firmasına ait drone2map for ArcGIS yazılımının 1.2.161 sürümü, birleştirilen görüntüler üzerinden haritalama, alan ve hacim hesaplaması için ESRI firmasının ArcMap 10.5 yazılımı kullanılmıştır.



Resim 3.1: Görüntü almada kullanılan DJI-PHANTOM 4 tipi drone

3.2. Yöntem

3.2.1. Taş ocaklarının belirlenmesi

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer alan taş ocaklarının alansal ve hacimsel olarak incelenmesini esas alan bu çalışma için, ilk aşama olarak Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan aktif taş ocaklarının belirlenmesi amacıyla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile gerekli yazışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu yazışmalar ile mevcut taş ocaklarının listesi ve koordinatları temin edilmiştir

3.2.2. Taş ocakları arazi gözlemi

Koordinatları belirlenen tüm taş ocakları için arazi üzerinde gözlem gerçekleştirilmiş, Taş ocaklarının yapısı, ulaşım kolaylığı, görüntü almak için en uygun noktalar ve güzergahlar belirlenmiştir. Ayrıca yerinde gözlem gerçekleştirilerek Süleymanpaşa sınırları içerisindeki taş ocaklarının 12 ayrı örnekte incelenmesinin uygun olduğu kanısına varılmıştır. Bu 12 nokta Şekil 3.5'te gösterildiği gibi harita üzerinde işaretlenmiştir. Bu 12 noktada drone uçuş yüksekliğinin kalkış noktalarından 100 m olmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

3.2.3. Görüntü alınması

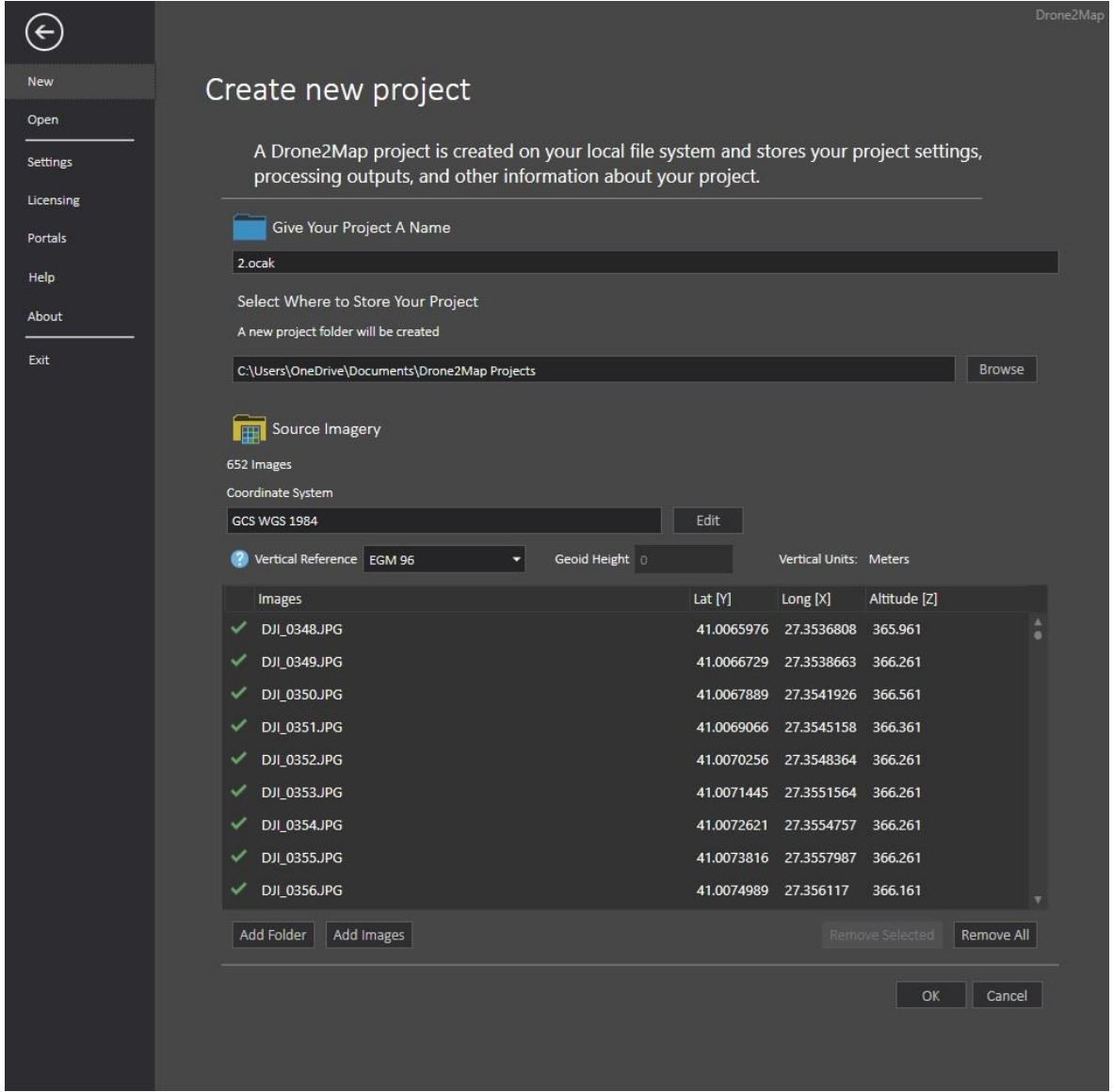
Mevcut taş ocaklarının tespitinden sonra arazi üzerinde İnsansız Hava Aracı (Drone) ile görüntü alma işlemine başlanmıştır. Özel yazılımlar ile alınan görüntüler drone üzerinde bulunan hafıza kartına yüklenmiştir. İHA ile alınan görüntülere örnek Resim 3.2 'de verilmiştir. Görüntüler üzerinde farklılık olmaması için, uygun hava koşulları, birbirini tamamlayacak olan görüntüler için ise benzer hava şartlarının oluşması beklenmiştir. Farklı hava koşullarında alınan görüntülerin eşleştirilmesinde ışık, gölge gibi faktörlerin, hesaplamalarda herhangi bir sapmaya neden olmasa da, görsel olarak farklılık oluşturmasının önüne geçilmesi için özen gösterilmiştir. Toplam 12 adet örnekte incelenen taş ocaklarından 1.taş ocağı için 347 görüntü, 2. taş ocağı için 652 görüntü, 3. taş ocağı için 246 görüntü, 4. taş ocağı için 123 görüntü, 5. taş ocağı için 47 görüntü, 6. taş ocağı için 319 görüntü, 7. taş ocağı için 440 görüntü, 8. taş ocağı için 458 görüntü, 9. taş ocağı için 1157 görüntü,10. taş ocağı için 1215 görüntü, 11. taş ocağı için 236 görüntü ve 12. taş ocağı için ise 301 görüntü olmak üzere toplam 5541 adet görüntü alınmıştır. Bu çalışmada koordinat sistemi olarak WGS 1984 (World Geodetic System 1984) kullanılmıştır.



Resim 3.2: İHA ile alınan görüntülerden bir örnek

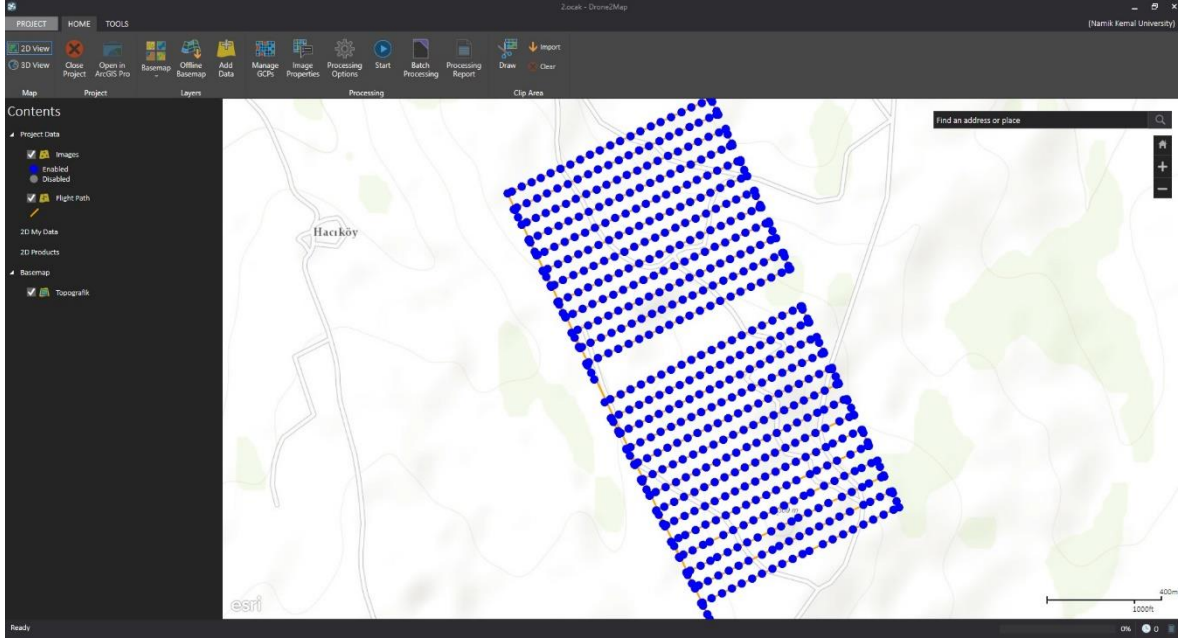
3.2.4. Birleştirme

Çalışma alanındaki 12 adet taş ocağından alınan 5541 adet görüntü her bir taş ocağı için ayrı ayrı klasörlenmiş ve Esri firmasına ait Drone2Map for ArcGIS yazılımının 1.2.161 sürümü kullanılarak birleştirilmiştir. Birleştirmenin ilk aşaması olarak koordinat sistemi seçilmiş ve birleştirilmek istenilen görüntüler yazılım ekranından import edilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Drone2Map yazılımına görüntülerin yüklenmesi

Bir sonraki aşamada harita üzerinde İHA güzergahı ve resim alınan noktaların gösterildiği ekran üzerinden start butonu ile birleştirme işlemi gerçekleştiriyoruz (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Drone2Map birleştirme ekranı

Bu çalışmada Intel® Core™ i3-2100 Processor (3M Cache, 3.10 GHz) işlemcili, 8 GB DDR3 1333 Mhz ram ve Windows 10 işletim sistemine ait masaüstü bilgisayar kullanılmış ve ESRI firmasına ait ArcGIS 10.5 yazılımı ve Drone2Map 1.2.161 eklentisi kullanılmıştır. Zaman olarak en kısa birleştirme işlemi 3 saat 38 dakika ile 5. taş ocağı, en uzun birleştirme işlemi ise 20 saat 17 dakika ile 10. taş ocağı olmuştur.

Birleştirme işlemi tamamlandığında “D2M” uzantılı dosya, birleştirme öncesi gösterilen klasörde toplanmaktadır.

3.2.5. Alan ve hacimlerinin hesaplanması

Boy ve Saraloğlu 2016 yılındaki çalışmasında İHA üzerindeki GNSS verilerinin doğruluğuna bağlı olarak değişmekle beraber YKN kullanılmadan, yatayda ve düşeyde 10 cm ve altında hassasiyete sahip sayısal haritalar elde edilebileceği ve buradan alan ve hacim hesaplamalarının gerçekleştirebileceğini tespit etmiştir. Yapılan çalışmalarda bu hassasiyette en belirleyici hususun İHA sistemi üzerindeki GNSS alıcısının tutarlılığı olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmada İHA verilerin kalibrasyonu amacıyla kepçe yardımıyla çukur açtırılmıştır (Resim 3.3). Hacmi belirlenen çukurun daha sonra İHA görüntüleri alınarak ve ilgili proseslerden geçirek CBS yazılımları ile hacmi hesaplanmıştır. CBS yazılımı ile

hesaplanan alan %99,03 oranında, hacim ise %82,5 oranında doğru sonuç vermiştir. Bu yüksek doğruluk çalışmada kullanılan İHA'nın gerekli alan ve hacim hesaplamaları için uygun olduğunu göstermiştir.



Resim 3.3: İHA doğruluk tespiti için açılan çukur

Daha önceki aşamada birleştirilen “D2M” uzantılı dosyalar Esri firmasına ait ArcGIS 10.5 yazılımının ArcMAP programı kullanılarak orthomozaik ve DTM (Digital Terrain Model) dosyaları açılmıştır. Alan ve hacim hesaplanabilmesi için işlemler aşağıdaki sıra ile gerçekleştirilmiştir.

3.2.5.1 Sınırları belirleme

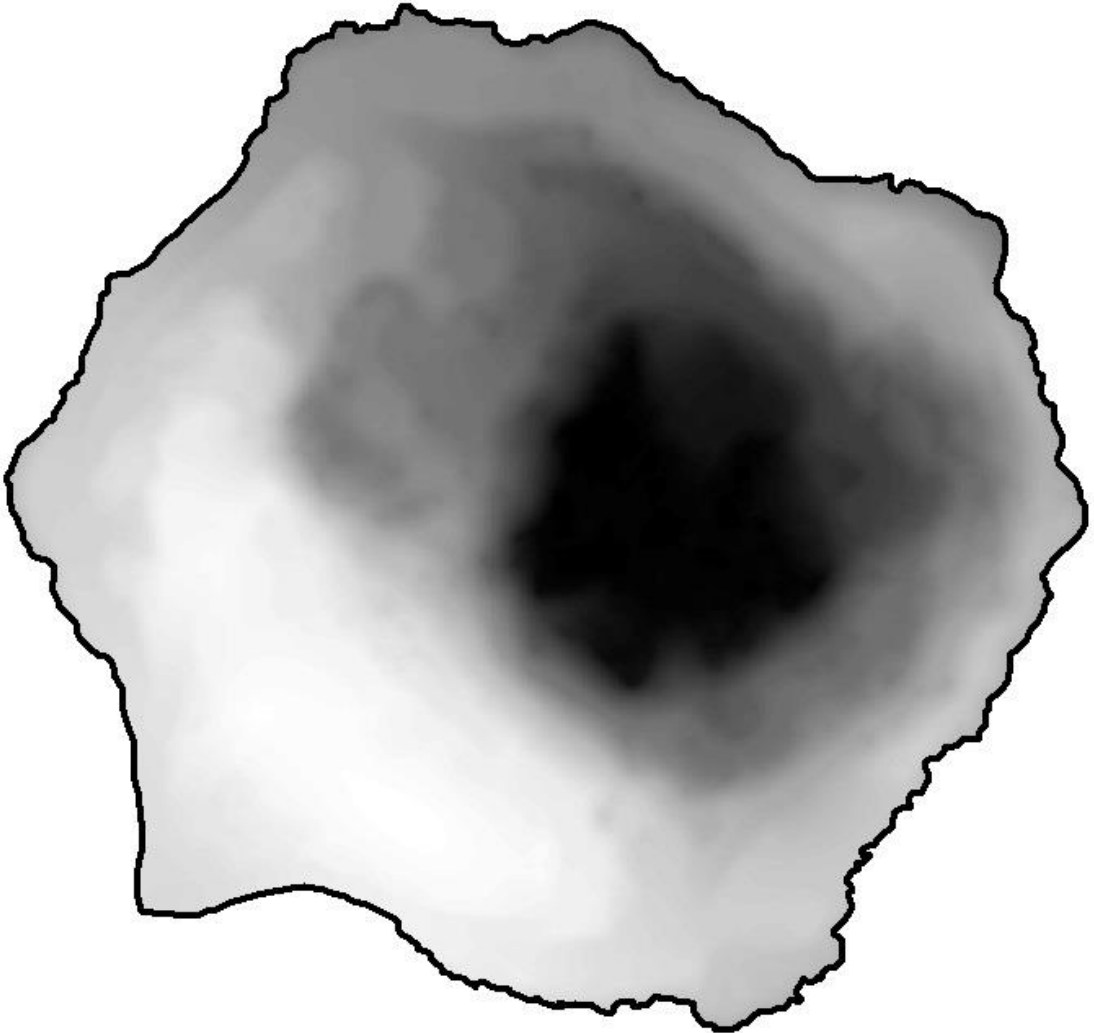
Her bir taş ocağı için orthomozaik görüntüler üzerinden taş ocağının sınırları poligon işaretleme modeli baz alınarak yeni shapefile dosyası oluşturulmuştur. Bu shape file kullanılarak ArcMap yazılımındaki editör seçeneğinden taş ocağı sınırları özenli bir şekilde belirlenmiştir (Resim 3.4).



Resim 3.4: ArcMap yazılımında sınırları çizilmiş bir taş ocağı örneği

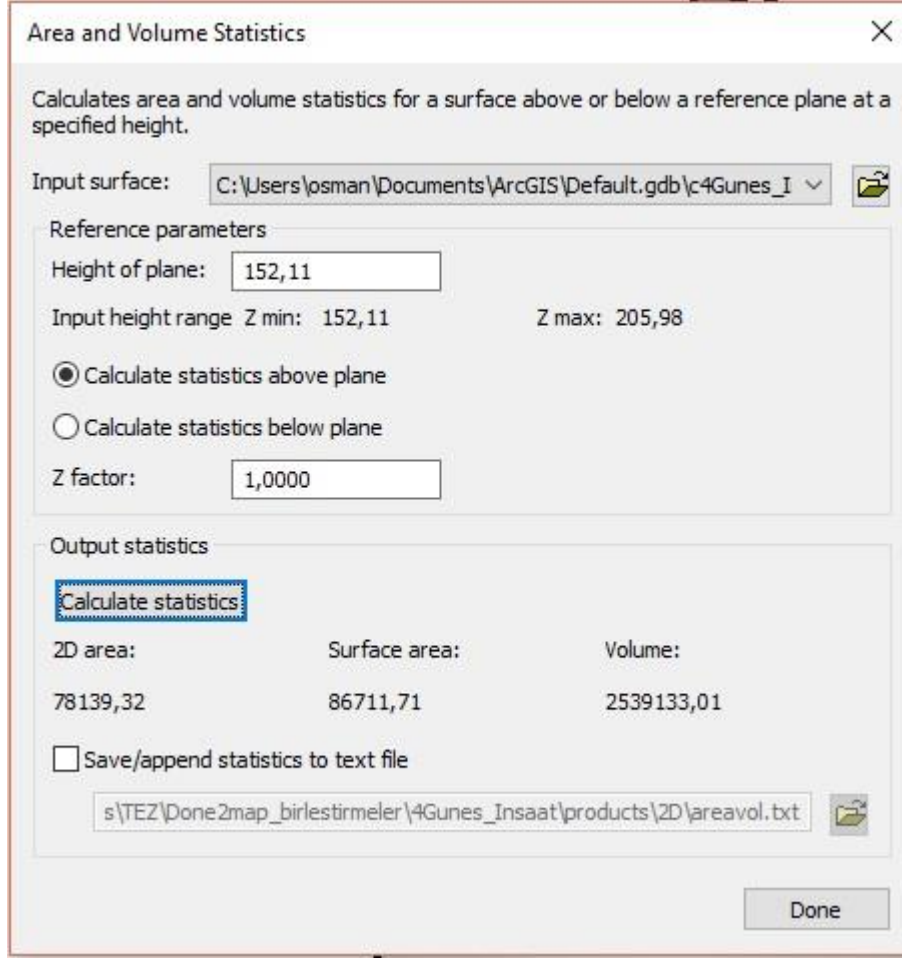
3.2.5.2 Kesme işlemi

Sınırları belirlenen alan ArcMap yazılımında Clip (Data Management) işlevi kullanılarak kesme işlemi gerçekleştirilmiştir. Alan ve hacim hesaplaması için gereken DTM dosyalarının da kesilmesi gerektiğinden, Drone2Map programında birleştirme sonrası oluşan DTM dosyaları da aynı işlemle kesilerek sadece taş ocağı bölgesinin haritası ve DTM dosyası alınmıştır (Resim 3.5).



Resim 3.5: Kesme işlemi gerçekleştirilmiş DTM dosyası

Kesme işlemi gösterilmiş alan DTM dosyaları için ArcMap yazılımında yer alan “Calculate Area and Volume” işlevinden “Calculate Statistics” butonu ile sınırları çizilmiş olan bölge için hacim ve alan hesabı gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: ArcMap Yazılımında alan ve hacimlerin hesaplanması

3.2.6. Ortamdan taşınan toprak miktarının belirlenmesi

Çalışma sahasında yer alan taş ocaklarının alanları CBS yardımıyla hesaplanmış, ortalama toprak derinlikleri tespit edilmiş ve hacim ağırlıkları ise tekstüre göre ortalama hacim ağırlıklarını gösteren tablodan belirlenmiştir (**Anonim 2017c**). Mevcut bu veriler ışığında toprak kayıpları yaklaşık olarak hesaplanabilmektedir. Taş ocağı örneklerinden 2,3,4 dışındaki taş ocakları arazileri için, toprak yapan faktörlerin etkileşimi sonucu ayrıışmış olduğu gözlenmiştir. Ana materyal metrelerce derinliğe indiğinden dolayı bu alanların toprak kalınlıkları 2 m olarak alınmıştır (**Anonim 1993b**).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer alan taş ocakları 12 ayrı örnekte incelenmiş, alan ve hacimleri hesaplanmıştır. Bu taş ocakları aynı zamanda Süleymanpaşa ilçesi Arazi Kullanım Kabiliyet (AKK) Sınıflaması ve Büyük Toprak Grupları haritaları (BTG) ile karşılaştırılarak, taş ocağı olarak kullanılan arazilerin tarımsal açıdan ne derece önem teşkil ettiği konusunda değerlendirmeler yapılmıştır.

Süleymanpaşa ilçesinde yer alan aktif taş ocaklarının sınırları Süleymanpaşa ilçesi AKK haritasına işlendiğinde, 12 adet taş ocağının tamamının II. ve III. Sınıf arazilerde yer aldığı görülmektedir. Taş ocaklarının %19,73'ünün (41 ha) AKK sınıflamasına göre II. Sınıf arazilerde, % 80,27'si (165 ha) ise III. Sınıf arazilerde faaliyet gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.1).

Aktif taş ocakları sınırları ile Süleymanpaşa ilçesi BTG haritasına işlendiğinde tüm taş ocaklarının Grumusol topraklar ve Kahverengi Orman Toprakları üzerinde yerleştiği görülmektedir. Bu taş ocaklarının kapladığı alanın % 60,79'u (125 ha) Kahverengi Orman Toprakları, % 39,21'i (81 ha) Grumusoller üzerinde bulunmaktadır (Şekil 4.2).

Ayrıca taş ocaklarının faaliyet gösterdiği alanlardaki arazilerde toplam 4.622.000 ton toprak kaybı mevcuttur. AKK sınıflamasına göre bu kaybın yaklaşık 902.000 tonu II. Sınıf arazilerden, 3.720.000 tonu ise III. Sınıf arazilerden gerçekleşmiştir. Toprak kayıpları ile BTG ile ilişkisi değerlendirildiğinde, Grumusoller'den yaklaşık 1.645.000 ton, Kahverengi Orman Topraklarından 2.977.000 ton kayıp meydana gelmiştir (Çizelge 4.3).

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi taş ocaklarının CBS yazılımları ile belirlenen alan değerleri çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1: CBS Yazılımı ile hesaplanan taş ocakları alan değerleri

Taş Ocağı	Alan	Alan (%)
Örnek 1	47.243,66 m ²	2,29%
Örnek 2	527.682,21 m ²	25,62%
Örnek 3	160.890,69 m ²	7,81%
Örnek 4	78.139,32 m ²	3,79%
Örnek 5	12.921,04 m ²	0,63%
Örnek 6	228.441,85 m ²	11,09%
Örnek 7	112.947,40 m ²	5,48%
Örnek 8	56.727,00 m ²	2,75%
Örnek 9	344.401,62 m ²	16,72%
Örnek 10	353.115,31 m ²	17,15%
Örnek 11	56.007,26 m ²	2,72%
Örnek 12	80.816,67 m ²	3,92%
TOPLAM	2.059.334,03 m ²	100,00%

Taş ocağı işletmelerinde kapladığı alanın yanı sıra üzerinde kurulmuş olduğu topoğrafyadan önemli ölçüde hacim kaybı söz konusudur. Ortamdaki doğal bitki örtüsünün kaldırılması, toprakların ve alttaki kayaçların aşındırılması ile taş ocağı faaliyetleri sürdürülmektedir. Mevcut 12 adet taş ocağından doğal topoğrafya ile kıyaslandığında ortamdaki alınan materyallerin hacimleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

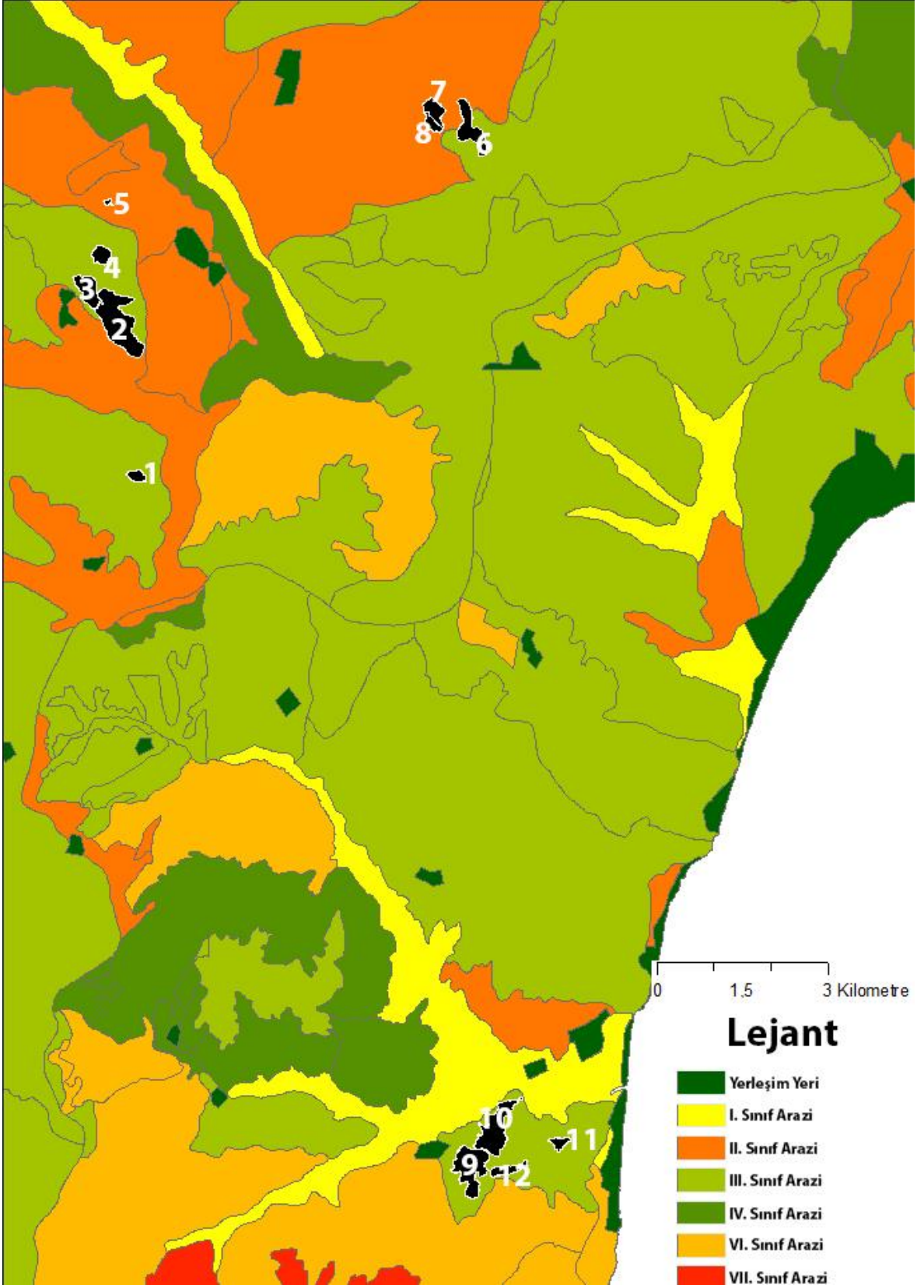
Çizelge 4.2: Süleymanpaşa ilçesi taş ocaklarının hesaplanan hacim değerleri

Taş Ocağı	Hacim	Hacim(%)
Örnek 1	321.380,63 m ³	0,35%
Örnek 2	22.431.356,35 m ³	24,19%
Örnek 3	2.774.620,10 m ³	2,99%
Örnek 4	2.539.133,01 m ³	2,74%
Örnek 5	59.605,61 m ³	0,06%
Örnek 6	4.276.065,05 m ³	4,61%
Örnek 7	1.415.099,09 m ³	1,53%
Örnek 8	831.586,68 m ³	0,90%
Örnek 9	28.939.148,99 m ³	31,21%
Örnek 10	23.730.713,54 m ³	25,60%
Örnek 11	634.245,93 m ³	0,68%
Örnek 12	4.757.916,95 m ³	5,13%
TOPLAM	92.710.871,93 m ³	100,00%

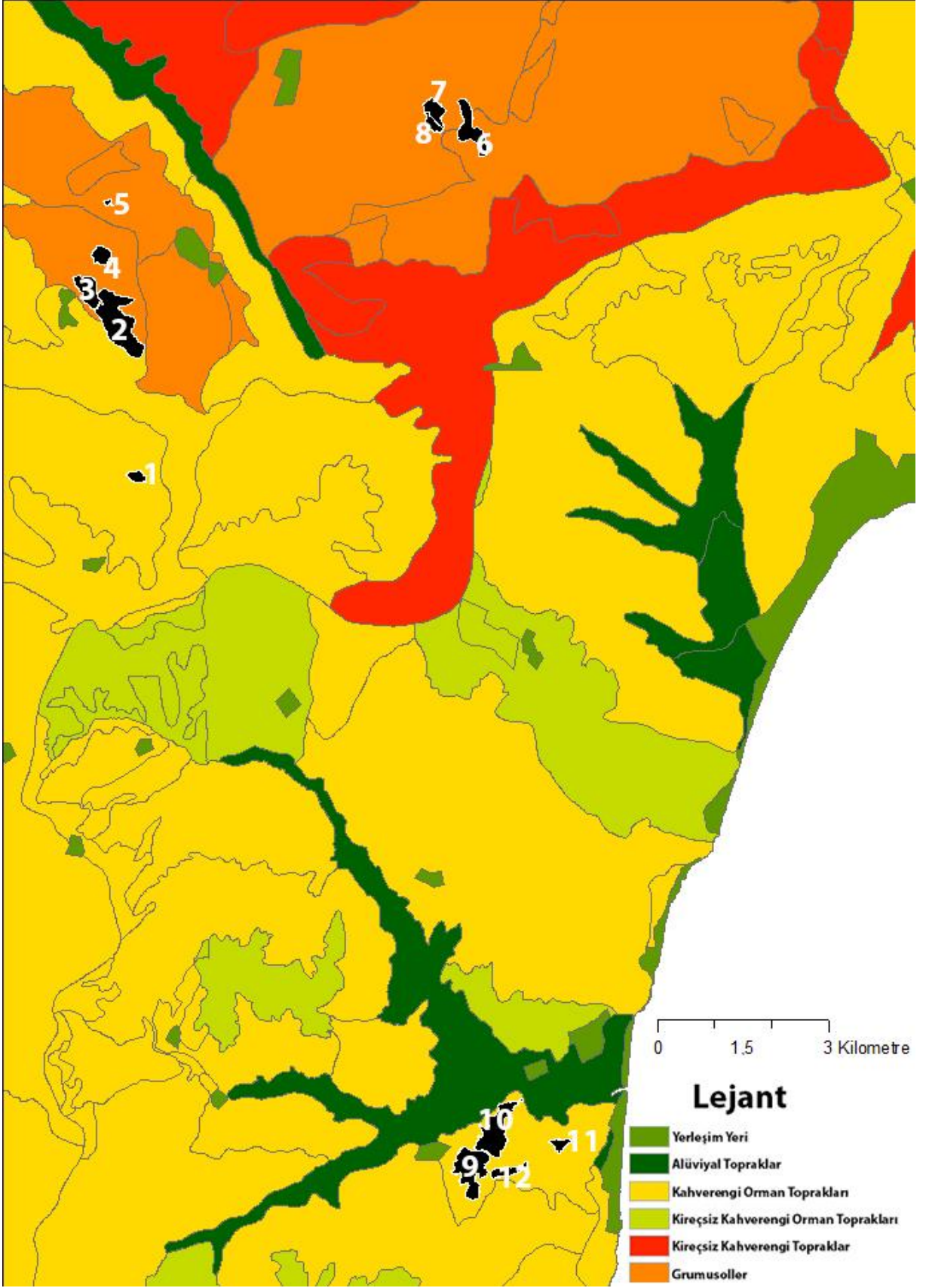
Süleymanpaşa ilçesindeki aktif taş ocağı örneklerinin ArcMap yazılımı ile hesaplanan alan değerleri toplamının 2.059.334,03 m² (yaklaşık 206 ha) olduğu, bu alanın normal topoğrafyasından 92.710.871,93 m³ malzeme çıkarıldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.3: Süleymanpaşa ilçesi taş ocakları alanlarından taşınan toprak miktarları

Sıra No	Taş Ocağı	Toprak Kalınlığı (m)	Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	Toprak Kaybı (ton)
1	Örnek 1	2,00	1,35	127.557,88
2	Örnek 2	1,30	1,35	926.082,28
3	Örnek 3	0,80	1,35	173.761,95
4	Örnek 4	1,50	1,40	164.092,57
5	Örnek 5	2,00	1,40	36.178,91
6	Örnek 6	2,00	1,25	571.104,63
7	Örnek 7	2,00	1,25	282.368,50
8	Örnek 8	2,00	1,25	141.817,50
9	Örnek 9	2,00	1,30	895.444,21
10	Örnek 10	2,00	1,30	918.099,81
11	Örnek 11	2,00	1,50	168.021,78
12	Örnek 12	2,00	1,35	218.205,01
	TOPLAM			4.622.735,02



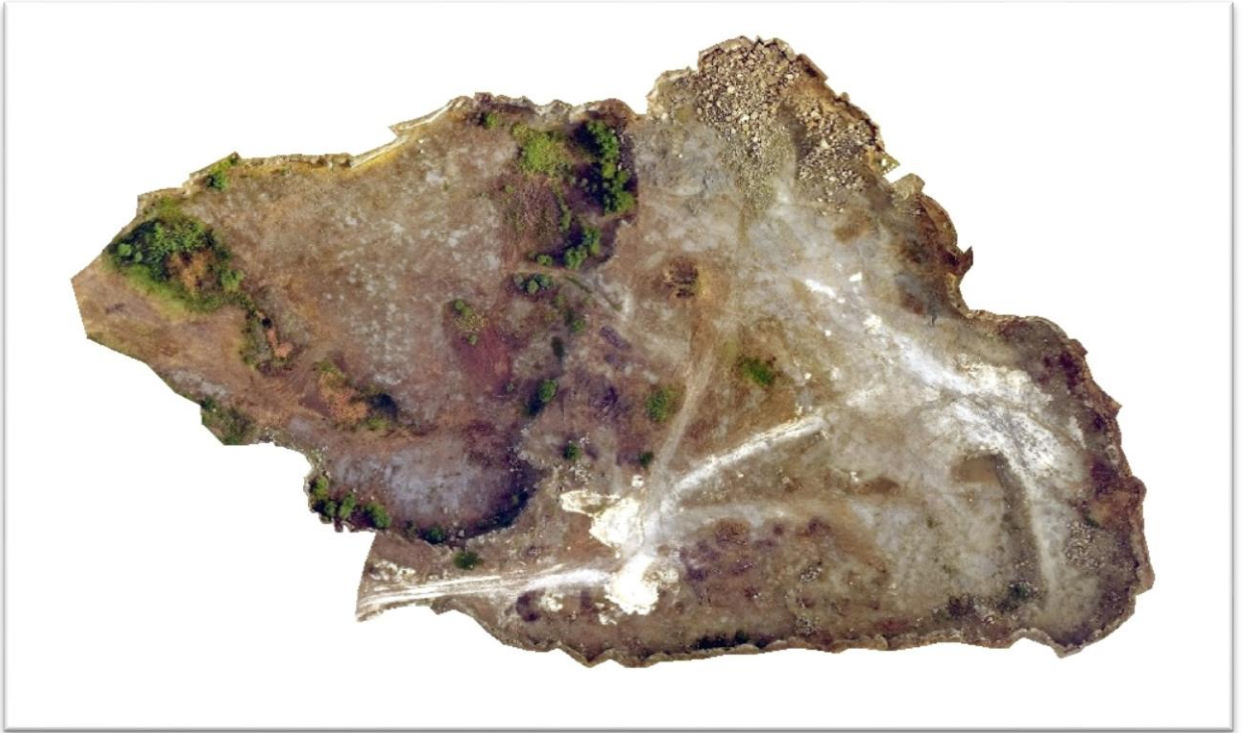
Şekil 4.1: Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocaklarının AKK haritasındaki gösterimi



Şekil 4.2: Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocaklarının BTG haritasında gösterimi

4.1. Taş Ocağı Örneği 1

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer alan ve $40^{\circ}59'0.76''K$ ve $27^{\circ}21'36.70''D$ koordinatlarında bulunmakta olan bu taş ocağı (Resim 4.1, 4.2 ve 4.3)İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı Temmuz ayı itibariyle 4,72 ha'lık bir alana sahiptir. III.Sınıf arazi ve büyük toprak gruplarından Kahverengi Orman Toprakları üzerine kurulmuş olan bu taş ocağından 321.380,63 m³'lük bir malzeme çıkarımı gerçekleştirilmiştir. Küçük boyuttaki bu taş ocağı Süleymanpaşa ilçesindeki diğer taş ocakları ile kıyaslandığında en küçük boyuttaki 2. taş ocağıdır ve tüm taş ocağı alanlarının %2,29'unu işgal etmektedir.



Resim 4.1: Taş ocağı örneği 1'in ortomozaik görüntüsü



Resim 4.2: Taş ocağı örneği 1'in arazi görüntüsü



Resim 4.3: Taş ocağı örneği 1'den alınan ortofoto

4.2. Taş Ocağı Örneği 2

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer alan ve $41^{\circ}0'256''K$ ve $27^{\circ}21'30.89''D$ koordinatlarında bulunmakta olan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı temmuz ayı itibari ile 53 ha'lık bir alana sahiptir. Bu alanın % 29,84'ü II. Sınıf arazi de, % 70,16'sı ise III. sınıf arazide bulunmaktadır. Taş ocağının bulunduğu alandaki toprak grupları Kahverengi Orman Toprakları ve Grumusollerdir. Bu taş ocağından 22.4313.56,35 m³'lük bir malzeme çıkarımı gerçekleştirilmiştir. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin en büyük taş ocağı olan bu örnek çıkarılan malzeme hacmi olarak en büyük 3. taş ocağı durumundadır. Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocağı alanlarının % 25,62'si bu taş ocağına aittir (Resim 4.4, 4.5 ve 4.6).



Resim 4.4: Taş ocağı örneği 2'nin ortomozaik görüntüsü



Resim 4.5: Taş ocağı örneği 2'nin arazi görüntüsü



Resim 4.6: Taş ocağı örneği 2'den alınan ortofoto

4.3. Taş Ocağı Örneği 3

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve 41°0'42.21"K ve 27°21'4.83"D koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı itibariyle 15 ha'lık bir alana sahiptir. Bu taş ocağı görüntülerinin ilk kısmı temmuz ayında ikinci kısmı ise kasım ayında alınmıştır. Bu nedenle bitki örtüsü olarak farklılıklar gözükmemektedir. III. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Grumusoller üzerinde yer almaktadır. Bu taş ocağı alanından 2.774.620,1 m³ hacminde bir malzeme taşınması gerçekleşmiştir. Alan ve hacim olarak Süleymanpaşa ilçesinin 5. büyük taş ocağı olan bu örnek taş ocağı alanlarının % 7,81'ini işgal etmektedir (Resim 4.7, 4.8 ve 4.9).



Resim 4.7: Taş Ocağı Örneği 3'ün ortomozaik görüntüsü



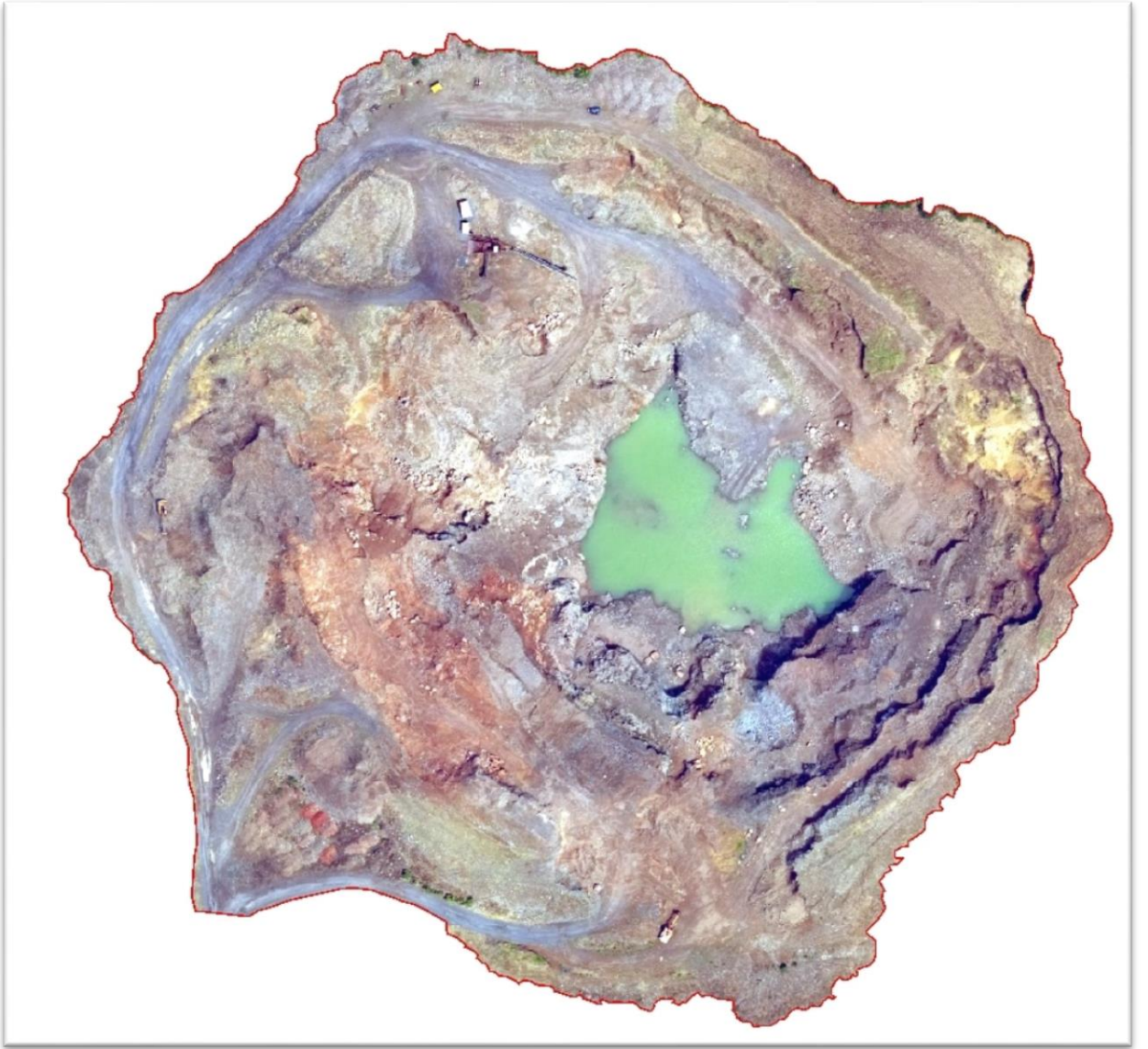
Resim 4.8: Taş ocağı örneği 3'ün arazi görüntüsü



Resim 4.9: Taş ocağı örneği 3'ten alınan ortofoto

4.4. Taş Ocağı Örneği 4

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve $41^{\circ}1'6.32''K$ ve $27^{\circ}21'132''D$ koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının 2017 yılı temmuz ayı itibariyle 5 ha'lık bir alana sahiptir. II. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı, büyük toprak gruplarından Grumusoller üzerine kurulmuştur. Bu taş ocağından $2.539.133,01 \text{ m}^3$ 'lük bir malzeme çıkarımı gerçekleştirilmiştir. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin 8. büyük taş ocağı olan bu örnek, Süleymanpaşa ilçesindeki taş ocağı alanlarının % 3,79'una sahiptir (Resim 4.10, 4.11 ve 4.12).



Resim 4.10: Taş Ocağı Örneği 4'ün İHA ortomozaik görüntüsü



Resim 4.11: Taş ocağı örneği 4' arazi görüntüsü



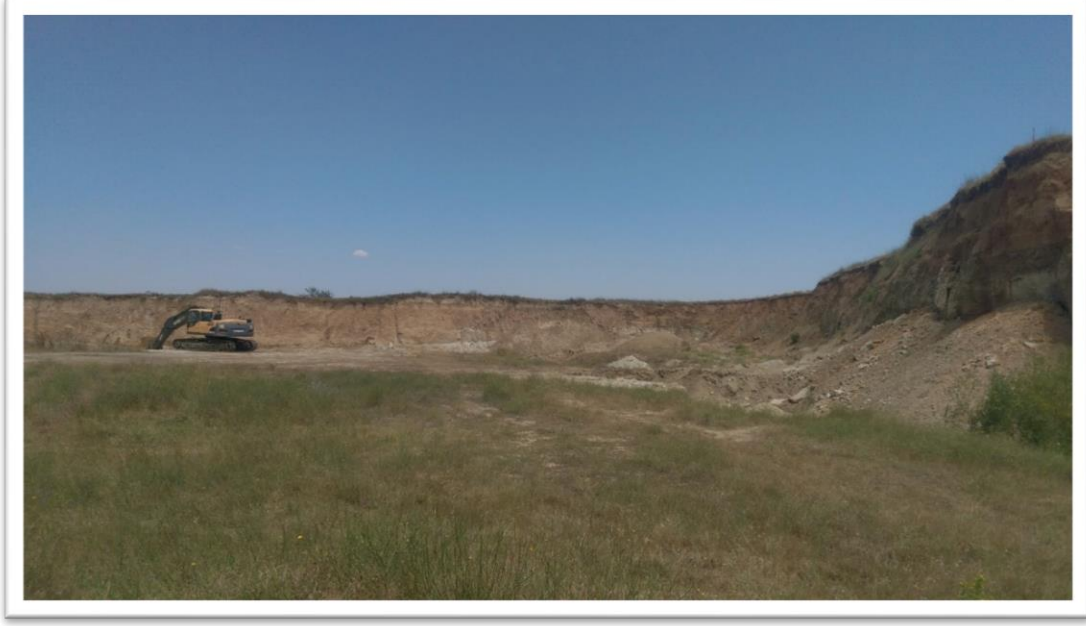
Resim 4.12: Taş ocağı örneği 4'ten alınan ortofoto

4.5. Taş Ocağı Örneği 5

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve $41^{\circ}1'37.32''K$ ve $27^{\circ}21'15.61''D$ koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı temmuz ayı itibariyle 1 ha'lık bir alana sahiptir. II. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Grumusoller üzerinde yer almaktadır ve $59.605,61 \text{ m}^3$ 'lük malzeme çıkarılmıştır. Alan ve hacim Süleymanpaşa ilçesinin en küçük taş ocağı olan bu tüm taş ocağı alanlarının % 0,63'üne sahiptir (Resim 4.13, 4.14 ve 4.15).



Resim 4.13: Taş ocağı örneği 5'in İHA ortomozaik görüntüsü



Resim 4.14: Taş ocağı örneği 5'in arazi görüntüsü



Resim 4.15: Taş ocağı örneği 5'ten alınan ortofoto

4.6. Taş Ocağı Örneği 6

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve $41^{\circ}2'24.10''K$ ve $27^{\circ}25'46.51''D$ koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı kasım ayı itibariyle 23 ha'lık bir alana sahiptir. Bu alanın % 29'u II. sınıf arazi de, % 71'i ise III. sınıf arazide bulunmaktadır. Arazi kullanım kabiliyet sınıflamasına göre II. ve III. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Grumusoller üzerinde yer almaktadır. Bu örnekteki taş ocağından $4.276.065,05 \text{ m}^3$ 'lük malzeme çıkarılmıştır. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin en büyük 4. taş ocağı olan bu örnek tüm taş ocağı alanlarının % 11,09'una sahiptir (Resim 4.16, 4.17 ve 4.18).



Resim 4.16: Taş ocağı örneği 6'nın ortomozaik görüntüsü



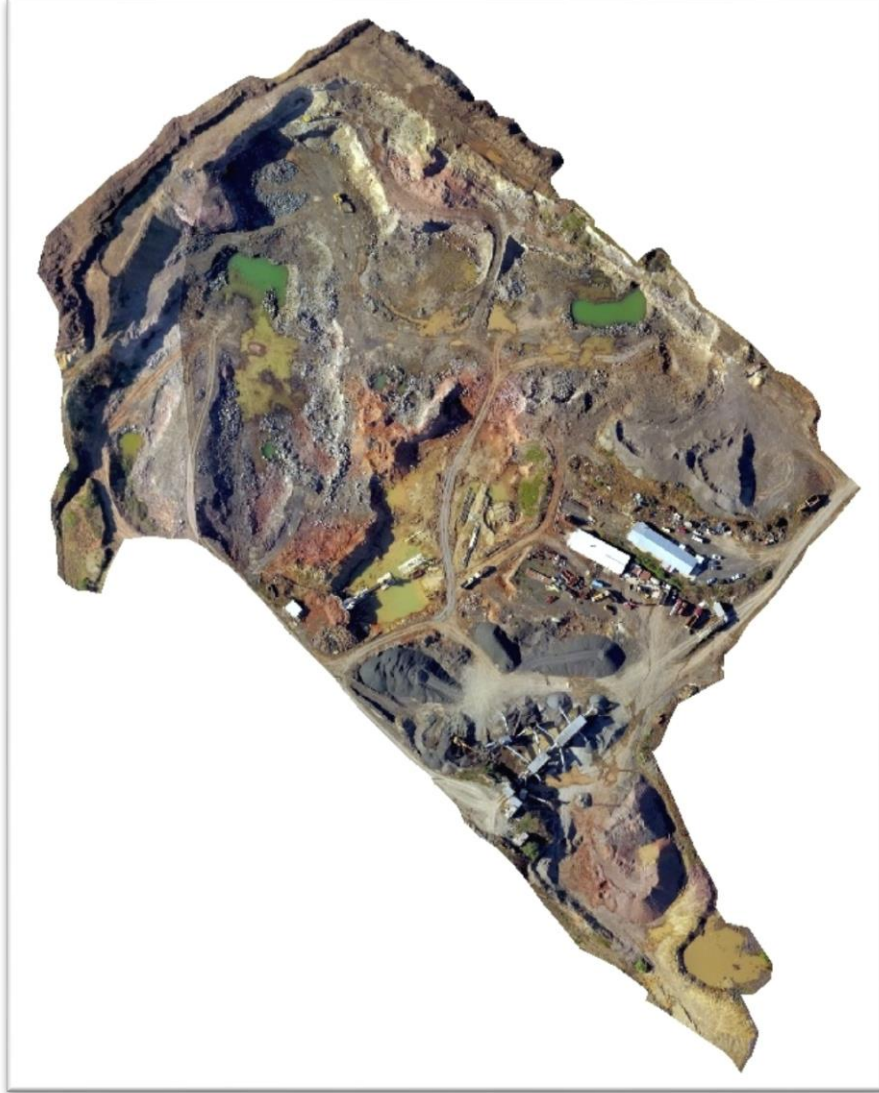
Resim 4.17: Taş ocağı örneği 6'nın arazi görüntüsü



Resim 4.18: Taş ocağı örneği 6'dan alınan ortofoto

4.7. Taş Ocağı Örneği 7

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve 41°2'28.26"K ve 27°25'24.72"D koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı temmuz ayı itibariyle 11 ha'lık bir alana sahiptir. II. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Grumusoller üzerinde yer almaktadır. Bu örnekteki taş ocağından 1.415.099,09 m³'lük malzeme çıkarılmıştır. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin en büyük 6. taş ocağı olan bu örnek tüm taş ocağı alanlarının % 5,48'ini kaplamaktadır (Resim 4.19, 4.20 ve 4.21).



Resim 4.19: Taş ocağı örneği 7'nin ortomozaik görüntüsü



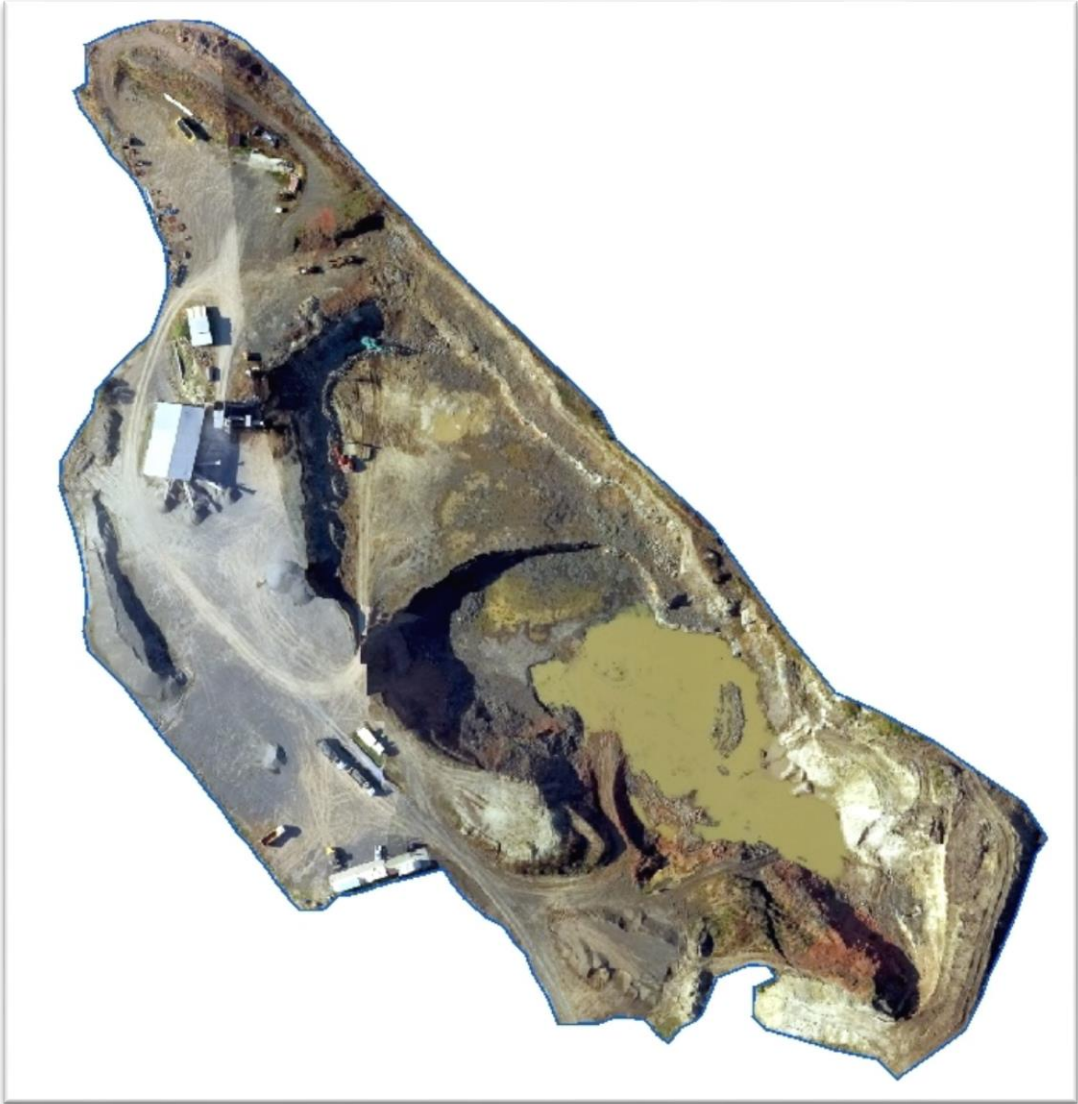
Resim 4.20: Taş ocağı örneği 7'nin arazi görüntüsü



Resim 4.21: Taş ocağı örneği 7'den alınan ortofoto

4.8. Taş Ocağı Örneği 8

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve $41^{\circ}2'19.52''K$ ve $27^{\circ}25'23.51''D$ koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı temmuz ayı itibariyle 6 ha'lık bir alana sahiptir. II. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Grumusoller üzerinde yer almaktadır. Bu örnekteki taş ocağından $831.586,68 \text{ m}^3$ 'lük malzeme çıkarılmıştır. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin en büyük 9. taş ocağı olan bu örnek tüm taş ocağı alanlarının %2,75'ini kaplamaktadır (Resim 4.22,4.23 ve 4.24).



Resim 4.22: Taş ocağı örneği 8'in ortomozaik görüntüsü



Resim 4.23: Taş ocağı örneği 8'in arazi görüntüsü



Resim 4.24: Taş ocağı örneği 8'den alınan ortofoto

4.9. Taş Ocağı Örneği 9

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve 40°52'275''K ve 27°25'44.29''D koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı haziran ayı itibariyle 34 ha'lık bir alana sahiptir. III. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Kahverengi Orman Toprakları üzerinde yer almaktadır. Bu örnekteki taş ocağı çıkarılan malzeme olarak 28.939.148,99 m³ ile en büyük hacimli taş ocağı konumundadır. Alan olarak ise Süleymanpaşa ilçesinin en büyük 3. taş ocağı olan bu örnek tüm taş ocağı alanlarının %16,72'sini kaplamaktadır (Resim 4.25,4.26 ve 4.27).



Resim 4.25: Taş ocağı örneği 9'un ortomozaik görüntüsü



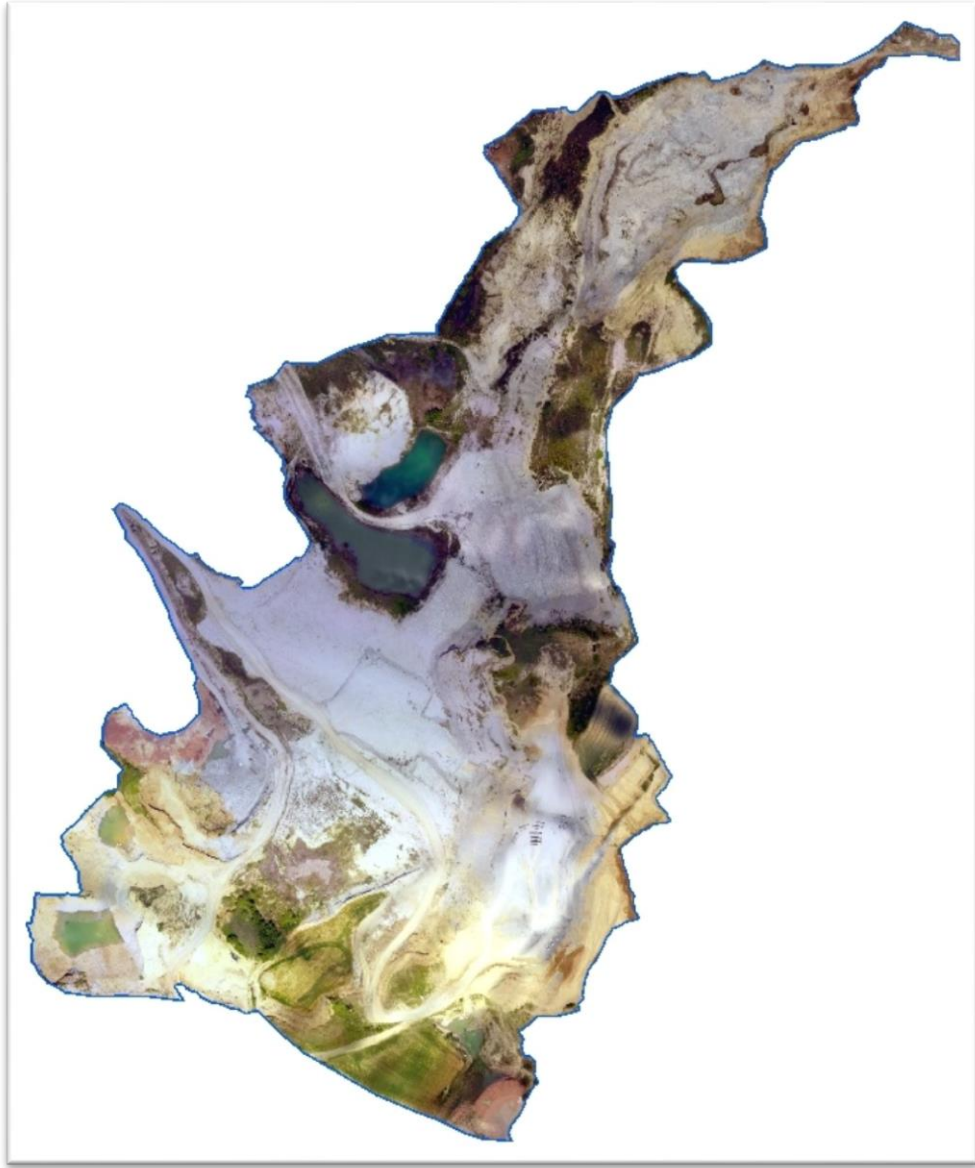
Resim 4.26: Taş ocağı örneği 9'un arazi görüntüsü



Resim 4.27: Taş ocağı örneği 9'dan alınan ortofoto

4.10. Taş Ocağı Örneği 10

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve $40^{\circ}52'40.41''K$ ve $27^{\circ}26'55.13''D$ koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı haziran ayı itibariyle 35 ha'lık m^2 'lik bir alana sahiptir. III. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Kahverengi Orman Toprakları üzerinde yer almaktadır. Bu örnekteki taş ocağı çıkarılan malzeme olarak $23.730.713,54 m^3$ ile en büyük 2. hacme sahip taş ocağıdır. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin en büyük 2. taş ocağı olan bu örnek tüm taş ocağı alanlarının %17,15'ini kaplamaktadır (Resim 4.28,4.29 ve 4.30).



Resim 4.28: Taş ocağı örneği 10'un ortomozaik görüntüsü



Resim 4.29: Taş ocağı örneği 10'un arazi görüntüsü



Resim 4.30: Taş ocağı örneği 10'dan alınan ortofoto

4.11. Taş Ocağı Örneği 11

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve 40°52'23.74"K ve 27°26'8.22"D koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı haziran ayı itibariyle 6 ha'lık bir alana sahiptir. III. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Kahverengi Orman Toprakları üzerinde yer almaktadır. Bu örnekteki taş ocağından çıkarılan malzeme olarak 634.245,93 m³'tür. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin en küçük 3. taş ocağı olan bu örnek tüm taş ocağı alanlarının %2,72'sini kaplamaktadır (Resim 4.31,4.32 ve 4.33).



Resim 4.31: Taş ocağı örneği 11'in ortomozaik görüntüsü



Resim 4.32: Taş ocağı örneği 11'in arazi görüntüsü



Resim 4.33: Taş ocağı örneği 11'den alınan ortofoto

4.12. Taş Ocağı Örneği 12

Tekirdağ Süleymanpaşa sınırları içerisinde yer alan ve $40^{\circ}52'45.81''K$ ve $27^{\circ}26'2.72''D$ koordinatlarında bulunan bu taş ocağı İHA fotoğraflarının alındığı 2017 yılı haziran ayı itibariyle 8 ha'lık bir alana sahiptir. III. Sınıf arazi üzerinde sınırları olan bu taş ocağı büyük toprak gruplarından Kahverengi Orman Toprakları üzerinde yer almaktadır. Bu örnekteki taş ocağından çıkarılan malzeme olarak $4.757.916,95 \text{ m}^3$ 'tür. Alan olarak Süleymanpaşa ilçesinin 7. büyük taş ocağı olan bu örnek tüm taş ocağı alanlarının %3,92'sini kaplamaktadır (Resim 4.34,4.35 ve 4.36).



Resim 4.34: Taş ocağı örneği 12'nin İHA ortomozaik görüntüsü



Resim 4.35: Taş ocağı örneği 12'nin arazi görüntüsü



Resim 4.36: Taş ocağı örneği 12'den alınan ortofoto

5. SONUÇ

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi sınırları içerisinde bulunan ve 12 örnekte incelenen taş ocaklarının toplam kapladığı alan yaklaşık 206 hektar (2.059.334,03 m²) dır. Bu alanda kurulmuş olan taş ocaklarının % 19,73'ü ;(40,6 ha) AKK sınıflamasına göre II. Sınıf arazilerde, % 80,27'si (165,3 ha) III. Sınıf arazilerde faaliyet göstermektedir. Süleymanpaşa ilçesi sınırlarında 206 hektarlık alanda faaliyet gösteren bu taş ocaklarının bulunduğu bölgelerin normal topoğrafyasından önemli ölçüde hacim kaybı mevcuttur. Toplam 92.710.871,93 m³ olan hacim kayıplarının % 10,48'i (9.715.701,28 m³) II. Sınıf arazilere tekabül ederken, % 89,52'si (82.995.170,65 m³) III. Sınıf arazilerden gerçekleşmiştir.

Bu çalışmada incelenen taş ocaklarının büyük toprak grupları ile ilişkisi incelendiğinde ise, bu ocakların tamamının grumusoller ve kahverengi orman toprakları üzerinde faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. Alan olarak % 39,21 (80,8 ha) oranında grumusoller,% 60,79 (125,2 ha) oranında kahverengi orman toprakları üzerine yerleşmiş olan bu taş ocaklarının hacim kayıpları incelendiğinde ise % 19,26 (17.857.656.16 m³)oranında grumusoller,% 80,74 (74.853.215,77 m³) oranında ise kahverengi orman toprakları olduğu göze çarpmaktadır.

Taş ocaklarının faaliyet gösterdiği alanlardaki arazilerde toplam 4.622.000 ton toprak kaybı mevcuttur. AKK sınıflamasına göre bu kaybın yaklaşık 902.000 tonu II. Sınıf arazilerden, 3.720.000 tonu ise III. Sınıf arazilerden gerçekleşmiştir. Toprak kayıpları ile BTG ile ilişkisi değerlendirildiğinde, Grumusoller'den yaklaşık 1.645.000 ton, Kahverengi Orman Topraklarından 2.977.000 ton kayıp meydana gelmiştir.

Taş ocaklarının çevresel etkileri incelendiğinde, birçok yönden olumsuz etkileri mevcuttur. Bu etkileri, toz, gürültü, sarsıntı, tarım arazileri, görüntü vb.. başlıklar altında inceleyebiliriz.

Taş ocakları patlatma, kazıma, kırma, taşıma vb. faaliyetleri sırasında çevresine saniye de kilolarca toz saçmaktadır. Amerika Çevresel Koruma Birimi'ne göre delme-patlatma emisyon faktörü 0,08 kg/ton olduğundan bir patlamada oluşacak olan toz miktarı 69,12-108 kg'dır. Patlatma sırasında meydana gelen tozun %80'ini, 10 mikrondan büyük partiküller meydana getirir ve çöker, geriye kalan kısım ise rüzgarla birlikte taşınmaktadır (**Özcan AU ve Akpınar N 2009**). Taşınan bu tozlar bitkilerin fotosentezi, döllemeyi ve solunumu yeterli miktarda gerçekleştirmesini engellemekte ve verimin düşmesine neden olmaktadır. İnsanlarda

solunum yolu hastalıklarını tetiklemekte, su yolları ile taşınan bu ince taneler özellikle balık yavrularının solungaçlarını tıkayarak ölmelerine neden olmaktadır.

Yerleşim yerine yakın olan taş ocaklarında patlatma sırasında yüksek miktarda ses ve sarsıntı hissedilmektedir. Bazen bu patlatma sarsıntıları küçük büyüklüklerdeki bir deprem etkisi yaratabilmektedir.

Çalışma alanında incelen taş ocaklarının yerleşim yerine yakınlığı ve II. ve III. Sınıf araziler üzerinde olduğu düşünüldüğünde bu alanların bölgedeki insanların ihtiyaçları göz önüne alınarak değerlendirilmediği gözükmektedir. Bu faaliyetler ile 4,5 milyon ton'un üzerinde toprak taş ocakları açılması ve faaliyetleri sırasında ortamdan uzaklaştırılmıştır. Eğer tarım yapılabilecek özellikteki topraklar üzerinde taş ocağı açılması söz konusu ise, uzun yıllar, çeşitli koşullar altında kimyasal ve fiziksel aşamalardan geçerek oluşan toprağının uygun şekilde çıkarılıp depolanması ve tekrar kullanılabilir olması son derece önemlidir.

Taş ocakları faaliyetleri esnasında açılan derin çukurlar bölgedeki su yolları, toprağın doğal yapısındaki çatlak ve mağara sistemlerini değiştirmektedir. Bu ocakların etkisiyle bölgedeki yer altı su seviyesi daha derinlere inmekte ve tarım arazilerinde verim kaybına neden olmaktadır.

Çalışma alanındaki taş ocakları için açılan toprak yollar mevcuttur. Bu toprak yollardan taş ocaklarından çıkan materyallerin taşınması sırasında çevredeki yerleşim yeri ve tarım arazilerine tozlar dolmaktadır. Bu tozlar hem taşıyan aracının kapalı olmadan taşıdığı materyal hem de toprak yoldan kalkanlardır.

Sonuç olarak; Tekirdağ ilinde büyük oranda taşocağı rezervi olduğu gözlemlenmiştir. İlerleyen yıllarda hammadde sıkıntısı yaşamamak için bu rezervlerin kullanımında önemli planlamalar yapılmalı ve kullanım alanları da göz önünde bulundurularak ayrıntılı olarak ele alınmalıdır. Tespit edilen ocakların yerleşim alanlarına yakın olması çeşitli sorunlar oluşturmaktadır. Taşocaklarının çoğunda uygun üretim yapılmadığı için, toz, gürültü, sarsıntı, görüntü kirliliği gibi çevresel etkiler görülmektedir. Yerleşim yerlerine yakın olması ve havada yoğun şekilde asılı kalan tozlar olabileceği düşünülürse insan sağlığı içinde ileriye dönük rahatsızlıkların olabileceği varsayılabilir. Maden sahalarının yollarının tamamının toprak yol olduğu gözlenmiştir. Sürekli gidip gelen büyük vasıtalar yoldan fazlaca toz kaldırmakta ve bu tozla civardaki tarım ve yerleşim alanlarına kadar ulaşabilmektedir. Bunun için maden sahasının açılmadan önce yollarının asfaltlanması bu toz kirliliğinin önüne

geçebilecektir. Ayrıca taş ocaklarını çevreleyen kısımda bitkisel perdeleme yapılması uygun olacaktır. Taş ocaklarının ilk açılmasında toprağın en verimli kısmı olan üst toprak alınarak uygun yerlerde depolanmalı, bu verimli toprağın çöp gibi atılmasının önüne geçilmelidir. Bu ocaklarla ilgili olumsuzlukların önlenmesi için çalışmaların sürekli denetlenmesi ve yerleşim alanlarına yakın olan tesislere izin verilmemesi çözüm olabilecektir. Bu ocakların işletmeciliğinde firma sahibi ve bu alanı kullanacak insanlar bilinçlendirilmeli, “madencilik faaliyetleri ile bozulan arazilerin doğaya yeniden kazandırılması yönetmeliğinin” uygulanabilirliği için sürekli denetimler yapılması ve gerekli tüm önlemlerin alınması sürecin zararsız bir şekilde ilerlemesi için gerekli olacaktır. 23 Ocak 2010 tarihli ve 27471 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan madencilik faaliyetleri ile bozulan arazilerin yeniden doğaya kazandırılması yönetmeliğinde yer alan “Bozulan doğal yapının yeniden kazanılması” tarımsal amaçlı kullanılacak alanlarda Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının görüşü doğrultusunda düzenleme yapılmaktadır. Toprak koruma yasası (5403) madde 12, 1-ç bendine göre tarım arazilerinde madencilik faaliyetlerine izin verse de, bu arazilerin amaç dışı kullanım taleplerine, toprak koruma projesine uyulması kaydıyla Bakanlık tarafından izin verilmektedir. Ayrıca bakanlık bu yetkisini valiliklere devredebilmektedir. Bu bağlamda yetki veren kuruluş tarafından toprak koruma projelerinin uygunluğu denetlendiği gibi bunların uygulanması aşamasında da sıkı bir denetim yapılmalıdır. Bu kurallar uygulandığı takdirde daha temiz bir çalışma ile kaybedilen alanların yeniden insanların kullanabileceği alanlara dönüştürülmesi sağlanabilecektir. Diğer bir husus ise çıkarılan malzemenin bittiği, fakat işletmenin sözleşme tarihi bitmediği için açılan taşocaklarının kullanılabilir hale getirilmesinin ertelendiği durumlardır. Firma süreyi malzeme bittiği halde sonuna kadar bekleterek arazinin geri kazanımını maddi kazancı hesap ederek ertelemesidir. Bu bağlamda çözüm olarak denetimler yapılarak ve sözleşme hükümlerine yeni maddeler eklenerek mevcut durumun iyileştirilmesi sağlanmalıdır. Bu iyileştirme ile uzun yıllar açık bir şekilde bekletilen ocaklar kapatılarak insanların kullanıma kazandırılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akçın H ve Çakır A (2011). Madencilik Çevre Etkilerinin İnternet Tabanlı CBS İle Zamansal Analizi. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 31 Ekim - 04 Kasım 2011, Antalya.
- Anonim (1993a). Tekirdağ İl Arazı Varlığı ve Arazilerin Tarımsal Kullanma Uygunluğu T. C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüd ve Proje Dairesi Başkanlığı. İl Rapor No: 59, Ankara.
- Anonim (1993b). Examination and Description of Soils. Soil Survey Manual, United States Department of Agriculture, 315p, Washington, USA.
- Anonim (2007). Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği, 14 Aralık 2007 tarih ve 26730 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim (2008). Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniflamasiStandartlariTeknikTalimativeIlgiliMevzuat_yeni.pdf (15.11.2017).
- Anonim (2010). Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği, 23 Ocak 2010 tarih ve 27471 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim (2014). Tekirdağ İl Tarım Müdürlüğü Tekirdağ BTG ve AKK Haritaları.
- Anonim (2017a). Tekirdağ Genel Bilgiler. Tekirdağ İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, <http://www.tekirdagkulturturizm.gov.tr/TR,75726/genel-bilgiler.html> (15.11.2017).
- Anonim (2017b). Tekirdağ İline Ait Mevsim Normalleri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TEKIRDAG> (15.11.2017).
- Anonim (2017c). Estimating Moist Bulk Density by Texture. Natural Resources Conservation Center United States Department of Agriculture, https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/office/ssr10/tr/?cid=nrcs144p2_074844 (17.11.2017).
- Berry P and Pistocchi A (2003). A multicriterial geographical approach for the environmental impact assessment of open-pit quarries. International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment, 17:213–226.
- Boy ve Saraloğlu (2016) Yer Kontrol Noktaları Kullanılmadan İHA'lar ile Hangi Doğruluk Seviyesinde Haritalama Yapılabilir?. <http://www.uasturk.com/wp->

content/uploads/2016/08/YKN-Kullan%C4%B1madan-PPK-ile-%C3%96l%C3%A7%C3%BCm.pdf (10.11.2017).

- Burrough P.A and McDonnell R.A, (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, Oxford.
- Cındık Y ve Acar C (2010). Faaliyeti Bitmiş Taş Ocaklarının Yeniden Rehabilitasyonu ve Doğaya Kazandırılması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,11;11-18.
- Doğan O, (2012). Türkiye Toprak Haritalama Çalışmaları. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/000000000havzayeni/sunumlar/09.04.2012_ORHAN%20DO%C4%9EAN_T%C3%9CRK%C4%B0YE%20TOPRAK%20HAR%C4%B0TALAMA%20%C3%87ALI%C5%9EMALAR.I.pptx (11.11.2017).
- Doğan Z, Arslan S, Berkman AN (2015). Türkiye’de Tarım Sektörünün İktisadi Gelişimi ve Sorunları: Tarihsel Bir Bakış. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8:29-41
- Fitzpatrick, C., and D. J. Maguire, (2000). GIS in schools: Infrastructure, methodology and role. In GIS: A Sourcebook for Schools, Ed. Green DR, New York and London: Taylor & Francis,62-72.
- Kellog HE, (1973). Geology and petroleum prospect gulf of Saros and vicinity Southwestern Thrace, Turkey, TPAO Arşiv no: 902 Ankara.
- Olofsson, SO (1988). Applied explosives technology for construction and mining. Nora Baktryckeri AB,304s, Sweden.
- Özcan AU ve Akpınar N (2009). Hasanoğlan Taşocaklarında Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Çevresel Risk Alanlarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi,1:17-28.
- Rao J and Wooten, D (1980). Environmental impact analysis handbook. McGraw Hill, 737s, USA.
- Sönmez-Gökçen N (1973). Etude paléontologique (ostracodes) et stratigraphique de niveaux du Paléogène du Sud-Est de la Thrace, Maden Tetkik ve Arama Dergisi:147, Ankara
- Sümengen M, Terlemez İ, Şentürk K, Karaköse C, Erkan EN, Ünay E, Gürbüz M, Atalay Z (1987). Gelibolu Yarımadası ve güneybatı Trakya Tersiyer havzasının stratigrafisi, sedimentolojisi ve tektoniği. MTA Report No: 8128. Ankara,

- Şentürk K, ve Özcan İ (1994). Tekirdağ İli Jeoloji Haritası (Ölçek: 1/100.000). MTA Direktörlüğü Umumi Arşiv Rapor No: 9718, Arşiv No: 43123/1, Ankara
- Topay M, SERTKAYA AYDIN Ş ve KOCAN N (2007). Taş Ocaklarının Peyzaja Etkileri ve Yeniden Kullanımlarına Yönelik Çözüm Önerileri: Bartın İli Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,2:134-144.
- Umut M, Kurt Z ve İmik M (1983). Tekirdağ ili Silivri (İstanbul)-Pınarhisar (Kırklareli) Alanının Jeolojisi. MTA Rapor No:7349.
- Ülger NE, Kızıлтаş M, Akkaya UG ve Kahriman A (2006).İstanbul Bölgesi Taşocakları Bilgi Sisteminin Oluşturulması. İstanbul Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi,19:51-61.
- Wischmeier WH and Smith D (1978). Predicting rainfall erosion losses—a guide to conservation planning. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook No:537,2.
- Yomralıoğlu T, (2000). Coğrafi Bilgi Sistemleri-Temel Kavramlar ve Uygulamaları. Akademi Kitabevi, 479s, Trabzon.

ÖZGEÇMİŞ

1982 Yılında Tekirdağ'da doğdu. İlkokulu Safiye Osman Çeliker İlkokulunda, orta okul liseyi Namık Kemal Lisesinde tamamladı. Liseden mezun olduğu 2000 yılında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği bölümüne yerleşti ve 2004 yılında mezun oldu. 2015 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Çalışma hayatında Atılım Bilgisayar ve Yabancı Dil Kursunda Kurs Müdürü olarak çalıştı ve 2011 yılından itibaren Namık Kemal Üniversitesinde Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığında uzman olarak çalışmaktadır.